

**TÍTULO: Graduado/a en  
Ingeniería de Computadores**

**UNIVERSIDAD: Complutense de  
Madrid**

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### *Representante Legal de la universidad*

Representante Legal			
Rector			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Berzosa	Alonso-Martinez	Carlos	1349597A

### *Responsable del título*

Decano			
1º Apellido	2º Apellido	Nombre	N.I.F.
Hermida	Correa	Román	35249447S

### *Universidad Solicitante*

Universidad Solicitante	Universidad Complutense de Madrid	C.I.F.	Q2818014I
Centro, Departamento o Instituto responsable del título	Facultad de Informática		

### *Dirección a efectos de notificación*

Correo electrónico	ees_grados@rect.ucm.es		
Dirección postal	Edificio Alumnos. Avda. Complutense s/n	Código postal	28040
Población	Madrid	Provincia	Madrid
FAX	913941435	Teléfono	913947084

## Descripción del título

<b>Denominación</b>	Grado en Ingeniería de Computadores	<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Centro/s donde se imparte el título</b>			
Facultad de Informática			
<b>Universidades participantes</b>		<b>Departamento</b>	
<b>Convenio (archivo pdf: ver anexo)</b>			
<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial	<b>Rama de conocimiento</b>	Ingeniería y arquitectura
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas</b>			
<b>en el primer año de implantación</b>	100	<b>en el segundo año de implantación</b>	100
<b>en el tercer año de implantación</b>	100	<b>en el cuarto año de implantación</b>	100
<b>Nº de ECTS del título</b>	240	<b>Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo</b>	30
<b>Normas de permanencia (archivo pdf: ver anexo)</b>			
<b>Naturaleza de la institución que concede el título</b>		Pública	
<b>Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios</b>		Propio	
<b>Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título</b>			
<b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo</b>			
Español, inglés			

## 2. JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

#### Origen y desarrollo de las enseñanzas de Informática en la Universidad Complutense

En la formulación de un plan para la implantación de unos estudios de nivel universitario, creemos que se debe explicar el contexto en que dicha propuesta se concreta, así como describir la trayectoria previa que avala a la universidad proponente, como garantías de que el mencionado plan se asienta sobre unas bases sólidas. Por esta razón se incluye en esta memoria un breve apartado que, de forma extremadamente sucinta, apunta algunos de los hitos de la trayectoria de nuestra universidad en el ámbito de la Informática.

En la UCM, el interés por los sistemas de cálculo automatizados, y las tecnologías que hacen posible su construcción y utilización, puede trazarse hasta la década de los años 50 del pasado siglo, configurando así un itinerario de más de sesenta años de actividad. En el surgimiento de estas actividades resulta clave la colaboración del profesor García Santesmases, a partir de 1951, en los proyectos que entonces se desarrollaban en la Universidad de Harvard (EE.UU.) bajo la dirección de Howard Aiken. Como consecuencia de estos contactos con algunos de los creadores de lo que más tarde hemos dado en llamar Informática, nuestro país forma parte del núcleo inicial de la International Federation of Information Processing (IFIP), cuya creación se decide en un congreso celebrado en París en 1959. Es de señalar que este núcleo inicial, a fecha 1 de enero de 1960, está integrado solamente por trece países.

A lo largo de los años 60, la UCM abre y consolida su faceta docente en el ámbito de la Informática con la celebración de una serie de cursos de postgrado, bajo la denominación de "Cursos Internacionales de Automática", que cuentan con el patrocinio de la UNESCO. El programa de estos cursos contiene elementos perfectamente identificables, tanto en el ámbito del software como del hardware, con los elementos nucleares de los planes de estudios en Informática que aparecerían casi una década más tarde.

La creación en 1966 del Centro de Cálculo de la UCM, que cuenta desde su fundación con un edificio propio, supone otro hito importante en el desarrollo de la informática en nuestra universidad. Se trata del primer Centro de Cálculo creado en una universidad española y representa un considerable impulso a la investigación y la enseñanza práctica de la Informática. La calidad de las instalaciones del Centro de Cálculo, así como su carácter de institución abierta a la vanguardia de la investigación y la docencia, hicieron que se convirtiera en un centro de referencia para grupos de investigadores y de estudiantes, más allá de la propia comunidad universitaria complutense.

A finales de los 60, y con la experiencia ganada a lo largo de los tres lustros anteriores, la UCM es la primera universidad española que decide incorporar formalmente unos estudios de Informática en el nivel de licenciatura. Así en el Boletín Oficial del Estado del 2 de abril de 1970, aparece la Orden por la que se crea la especialidad de "Cálculo Automático" en las Secciones de Matemáticas y Físicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid y se aprueba su plan de estudios. Como puede observarse en aquel momento la UCM no había recuperado todavía su denominación de "complutense", y existía una única Facultad de Ciencias con cinco Secciones que posteriormente se convertirían en Facultades. Durante más de dos décadas la UCM, por medio de las Facultades de Ciencias Físicas y de Ciencias Matemáticas, continuó generando un flujo estable de licenciados especializados en Informática, con promociones que llegaban a superar el centenar de egresados, y que eran perfectamente absorbidas por el mercado. Por todo ello, la implantación de esos estudios puede considerarse como un caso notable de visión estratégica y anticipación.

Ya desde los años 70, y ante la importancia que va cobrando la Informática, no sólo como ámbito de ejercicio profesional, sino también como disciplina universitaria en muchos países de nuestro entorno, surgen los primeros movimientos para la creación de facultades específicamente dedicadas a esta disciplina en España. Evidentemente, la UCM participa de esos movimientos, aunque ninguna de las tres primeras facultades, creadas por medio de un decreto publicado el 26 de marzo de 1976, se asigna finalmente a la UCM.

En la década de los 80, la UCM sigue desarrollando actividad docente e investigadora en el campo, a la vez que haciendo acopio de conocimientos y recursos humanos, y generando sinergias entre grupos de investigadores con el fin de establecer las condiciones idóneas para la creación de una Facultad de Informática. A finales de la década de los 80, existen ya toda una serie de factores desencadenantes para la creación de la Facultad, entre los que habría que destacar:

- La existencia de una dilatada trayectoria previa en el campo, cuantificable en términos de producción científica en revistas y congresos, proyectos de investigación financiados, proyectos de transferencia de tecnología, producción de tesis doctorales y organización de eventos científicos.
- La existencia de una larga experiencia docente en el nivel de grado, como se ha descrito anteriormente.
- La existencia de un Departamento (el Departamento de Informática y Automática) que cohesionada y articula todas las enseñanzas de Informática en la UCM, y muy especialmente en las Facultades de Ciencias Físicas y Ciencias Matemáticas.
- El desarrollo normativo de la Ley de Reforma Universitaria (LRU) que, al definir las directrices generales propias de las titulaciones de Licenciado en Física y Licenciado en Matemáticas, hace inviable el mantenimiento de las especialidades de Cálculo Automático y Ciencias de la Computación, respectivamente, en dichas titulaciones.
- La clara definición de los títulos de Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas, que se desprende, igualmente, del desarrollo normativo de la LRU.
- El entorno socio-económico de la Comunidad de Madrid, con una demanda de profesionales en Informática que difícilmente podía ser cubierta por los egresados de los estudios previamente existentes.

El 27 de septiembre de 1991, se crea la Escuela Superior de Informática (posteriormente convertida en Facultad de Informática) de la UCM, lo que hace posible que los estudios de Ingeniería en Informática se implanten definitivamente en el curso 1991-92. Simultáneamente con la Ingeniería en Informática, se implantan también en el Centro los estudios de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas y de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión. La UCM es, por tanto, una de las primeras universidades españolas que implantan estos nuevos títulos, dado que los reales decretos que definen sus directrices generales propias no aparecen en el BOE hasta el 20 de noviembre de 1990.

Desde la implantación de los estudios de Ingeniería e Ingeniería Técnica en Informática, la Facultad ha mantenido un alto grado de capacidad para atraer estudiantes hacia sus aulas, empezando con 200 alumnos en el curso 1991-1992, y manteniendo a lo largo de los últimos años cifras en torno a los 360 alumnos de nuevo ingreso. Al finalizar el curso 2007-2008, se habían graduado en la UCM trece promociones de ingenieros en Informática y quince promociones de ingenieros técnicos.

### **Justificación del Grado propuesto**

La Ingeniería de Computadores es una disciplina que se ocupa del diseño, desarrollo y administración de sistemas de proceso de información en sus aspectos hardware, software y de comunicaciones, con un conocimiento global de todas las áreas relacionadas con estos sistemas y con capacidad para liderar el desarrollo de proyectos y adaptarse de manera eficiente a un entorno de rápida evolución.

Aunque existe cierta tendencia a considerar la informática como una disciplina única algunas organizaciones de prestigio, como ACM [1] e IEEE [2], han comenzado a destacar hasta cinco titulaciones independientes que ya funcionan en el mundo anglosajón. Estas titulaciones, como es bien conocido, son Ingeniero de Computadores, Ciencias de la Computación, Ingeniero del Software, Sistemas de Información y Tecnología de la Información.

Entre estas titulaciones hay varias de especial interés en el contexto socioeconómico español, tanto por la naturaleza de nuestro tejido empresarial como por nuestras necesidades sociales. Entre ellas el perfil de Ingeniero de Computadores [3] es necesario en este contexto socioeconómico y debe ser el de un profesional con conocimientos amplios de arquitectura, configuración y mantenimiento de computadores, redes de computadores y dispositivos que integran sistemas de control digital.

El título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores supone la adaptación, al Espacio Europeo de Educación Superior, del título existente en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas que, en el caso de la Universidad Complutense de Madrid, lleva impartándose desde 1991. Desde su implantación ha sido una titulación muy solicitada, con una demanda en primera opción que ha hecho que siempre se hayan agotado las plazas en la convocatoria de junio.

El Consejo Social de la Universidad Complutense encargó un estudio a la Escuela de Estadística de nuestra universidad sobre la inserción laboral de los estudiantes de la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas [4]. El informe final muestra que el grado de inserción laboral de nuestros titulados es muy alto, así como el nivel de satisfacción que los egresados tienen con sus puestos de trabajo. En la tabla siguiente se muestran algunos de los datos más relevantes que se pueden extraer de este estudio:

	Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas
<b>Trabajó durante la carrera (%)</b>	60,3
<b>Contrato fijo o indefinido en la actualidad (%)</b>	75,7
<b>Tiene trabajo que se corresponde con su nivel académico (%)</b>	89,2
<b>Media del grado de satisfacción con su trabajo (0-10)</b>	7,3
<b>Valoración de la relación del trabajo actual con los estudios realizados (0-10)</b>	7,7

Donde se puede destacar que más del 60% de los estudiantes han trabajado durante la realización de su carrera, más del 75% tiene contrato fijo o indefinido. Un dato muy importante es que los encuestados opinan en más de un 89% que el trabajo que realizan se corresponde con su nivel académico.

El grado de satisfacción con su trabajo está por encima de 7, y la valoración de la relación del trabajo actual con los estudios realizados es también muy alta.

Todos estos datos nos permiten concluir que el futuro del Título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores en materia de salidas profesionales es muy bueno.

El proyecto EA2004-0009 [5], subvencionado por la Dirección General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia y coordinado por la Fundación Universidad-Empresa: "Las demandas sociales y su influencia en la planificación de las titulaciones en España en el marco del proceso de convergencia europea en educación superior", muestra la demanda de titulados universitarios por parte de empresas con implantación en el territorio nacional durante el periodo 2000-2004. En el estudio puede observarse que entre los 10 estudios más demandados por las empresas en esos 5 años, siempre aparecían tanto los ingenieros en informática como los ingenieros técnicos en informática.

Los datos sobre demanda de estudiantes para los estudios de Informática en la Universidad Española siguen siendo muy buenos en la actualidad. En términos absolutos, según datos del Consejo de Coordinación Universitaria [6] para todo el país, los alumnos de nuevo ingreso matriculados durante el curso 2006-07 fueron 2777 en Ingeniería en Informática, 3547 en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, y 3096 en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. Esto sitúa a nuestras titulaciones en lugar privilegiado dentro de las ingenierías sólo superadas en demanda por titulaciones de larga tradición como Arquitecto Técnico, Arquitecto, Ingeniero Técnico Industrial (Especialidad en Mecánica) e Ingeniero Industrial.

Desde la creación de la Facultad de Informática la oferta de plazas en nuestras 3 titulaciones se ha cubierto en su totalidad. A pesar de que los últimos años han mostrado una disminución muy significativa en el número de estudiantes que demandan en primera opción titulaciones de Tecnologías de la Información (Ingenierías en Informática, Telecomunicaciones y Electrónica) en el ámbito de la Comunidad de Madrid, la Facultad de Informática de la Universidad Complutense ha sabido atraer a un alto porcentaje de los mismos. En concreto en el curso 2008-09 [7] el 48% de los estudiantes que eligieron Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas en primera opción lo hicieron en nuestro centro.

[1] ACM: <http://www.acm.org>

[2] IEEE: <http://www.ieee.org>

[3] ACM: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering, 2004  
[http://www.acm.org/education/education/curric\\_vols/CE-Final-Report.pdf](http://www.acm.org/education/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf)

[4] Estudio sobre la inserción laboral de los titulados en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. Promociones de los años 2003, 2004 y 2005. Consejo Social de la UCM.

[5] Proyecto EA2004-0009 de la Dirección General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia, coordinado por la Fundación Universidad-Empresa: "Las demandas sociales y su influencia en la planificación de las titulaciones en España en el marco del proceso de convergencia europea en educación superior".  
<http://www.fue.es/50545212/52932375669.pdf>

[6] Estudio de la oferta, demanda y matrícula 2006-2007. Consejo de coordinación universitaria, MEC.  
[http://univ.micinn.fecyt.es/univ/ccuniv/html/informes\\_y\\_estudios/documentos/Oferta\\_Demanda\\_2006\\_07.pdf](http://univ.micinn.fecyt.es/univ/ccuniv/html/informes_y_estudios/documentos/Oferta_Demanda_2006_07.pdf)

[7] Estadísticas de admisión. Vicerrectorado de Estudiantes. Universidad Complutense de Madrid.

## 2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

Como principal referente externo al Título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores se encuentra la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades (B.O.E. 4 de agosto de 2009), por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Técnica Informática.

Este acuerdo proviene de los acuerdos de la Conferencia de Decanos y Directores de Centros Universitarios de Informática, CODDI, en su reunión de Madrid, los días 30 y 31 de Octubre de 2008 [1]. Estos acuerdos derivan del Libro Blanco para el Título de Graduado/a en Ingeniería Informática publicado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación [2].

El referente internacional más utilizado es el documento "Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering, 2004" [3] dentro de las recomendaciones curriculares de la Association for Computing Machinery, ACM, que nos indica que en 2004 existían 140 grados en Ingeniería de Computadores en Estados Unidos; estando presente en universidades tan prestigiosas como el MIT, la Universidad de Pennsylvania, o la universidad John Hopkins. Este documento puede verse resumido y contextualizado con otros títulos dentro del área de informática en el Informe resumen realizado también por ACM en 2005 [4].

- [1] Acuerdos de la Conferencia de Decanos y Directores de Informática. Propuesta de ficha para el Grado, octubre de 2008: <http://www.fic.udc.es/CODDI/Documentacion.htm>.
- [2] Libro Blanco: Título de Grado en Ingeniería Informática. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, marzo de 2004. <http://www.aneca.es>.
- [3] Computer Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering. IEEE-CS y ACM, diciembre de 2004.
- [4] Computing Curricula 2005: The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology and Software Engineering. ACM, AIS e IEEE-CS, septiembre de 2005.

## 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

La Junta de la Facultad de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid acordó, en su reunión de 19 de febrero de 2008, la creación de una Comisión de Planes de Estudio encargada de la elaboración de las propuestas de nuevos grados en la Facultad. Esta Comisión está formada por:

- 2 miembros del Equipo Decanal: el Decano (o Vicedecano en quien delegue) y Vicedecano de Estudios y Calidad.
- 3 representantes del Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática.
- 3 representantes del Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial.
- 3 representantes del Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
- 1 representante del Departamento de Álgebra.
- 1 representante del Departamento de Análisis Matemático.
- 1 representante del Departamento de Física Aplicada III.
- 1 representante del Departamento de Estadística e Investigación Operativa.
- 1 representante del Departamento de Matemática Aplicada.
- 1 representante del Departamento de Economía Financiera y Contabilidad II.
- 1 representante del Departamento de Geometría y Topología.
- 3 representantes de estudiantes.

Una vez terminado su trabajo, la Comisión elevó su propuesta de nuevo Título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores a la Junta de Facultad y fue aprobado por unanimidad con fecha 18 de febrero de 2009.

## 2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

El principal procedimiento de consulta externo que se ha utilizado en la elaboración de estos planes de estudio ha sido la participación continuada, desde su creación, en las reuniones de la Conferencia de Decanos y Directores de Informática CODDI. Fruto de estas reuniones fue la elaboración del Libro Blanco para el Título de Graduado/a en Ingeniería Informática en marzo de 2004. Posteriormente, en octubre de 2008 la Conferencia de Decanos y Directores de Informática aprobó una Propuesta de Ficha para el Grado.

Basada en esta ficha, con fecha 4 de agosto de 2009 se publica en el BOE la Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades, por la que se da publicidad al Acuerdo del Consejo de Universidades, por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Técnica Informática. El Plan de Estudios propuesto está basado en este Acuerdo.

Los colegios profesionales mostraron su acuerdo con la ficha elaborada por la CODDI y en la que se basa el Acuerdo del Consejo de Universidades.

Adicionalmente, desde el Decanato de la Facultad de Informática se solicitó a los miembros del Comité de Estudiantes Egresados su opinión sobre el proyecto de título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores. Este comité está formado por alumnos egresados de nuestra Facultad y que ocupan puestos destacados en diversas empresas y administraciones en el sector informático, tanto en España como fuera de ella. Las respuestas recibidas han servido para realizar modificaciones en el proyecto inicial y elaborar el proyecto final aprobado por unanimidad por la Junta de Facultad de la Facultad de Informática de la Universidad Complutense de Madrid el día 18 de febrero de 2009.

Entre las sugerencias más relevantes de estas consultas, se muestra la opinión de que no deberían impartirse más contenidos en Matemáticas y Física eliminando contenidos propios de informática, y la necesidad de introducir asignaturas de diseño de sistemas empotrados. Ambas sugerencias se han aceptado.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1 Objetivos

Los objetivos que se proponen en el Título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores respetan la igualdad efectiva entre hombres y mujeres según establece la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo, los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad según establece la Ley 51/2003 de 2 de diciembre y promueven el fomento de la educación para la paz, la no violencia y los derechos humanos como se establece en la Ley 27/2005 de 30 de noviembre.

Estos objetivos derivan directamente de los Acuerdos del Consejo de Universidades (B.O.E. de 4 de agosto de 2009), para la profesión de Ingeniero Técnico en Informática con especial énfasis en la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

Los objetivos generales que se proponen en el Grado de Ingeniería Informática son los siguientes:

- Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la **ingeniería de computadores** que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la **ingeniería de computadores**.
- Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones **en el ámbito de la ingeniería de computadores**, empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad.
- Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas **en el ámbito de la ingeniería de computadores** centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.
- Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de **ingeniería de computadores**.
- Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.
- Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos **de ingeniería de computadores**.

- Proporcionar capacidad para analizar un problema informático analizando su viabilidad, calculando su complejidad computacional y aplicando las soluciones algorítmicas que aseguren la mayor eficiencia.
- Adquirir conocimientos profundos sobre los principios fundamentales de la computación y saber aplicarlos tanto en paradigmas clásicos como en paradigmas emergentes.
- Lograr el compromiso del estudiante con el autoaprendizaje como instrumento de desarrollo y responsabilidad profesional.

### Perfil del egresado

El título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores debe formar personas con una vocación orientada hacia los fundamentos de la informática haciendo especial hincapié en los aspectos científicos que subyacen en el desarrollo y evolución de la informática y con capacidad para liderar el desarrollo de proyectos y adaptarse de manera eficiente a un entorno de rápida evolución. Esta titulación cubre desde los aspectos más teóricos a los más aplicados, incluyendo las tecnologías más recientes.

Para cumplir con el perfil de egreso, el Título propuesto se ha configurado en un módulo de materias básicas, dos módulos con materias obligatorias, que reflejan la estructura que aparece en el acuerdo del Consejo de Universidades (B.O.E. de 4 de agosto de 2009), por el que se establecen recomendaciones relativas a la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales de la profesión de ingeniero técnico en informática, más dos módulos avanzados, uno con materias obligatorias y otro con optativas, y un Trabajo de Fin de Grado. El Trabajo de Fin de Grado permitirá a los estudiantes relacionar aspectos prácticos y cuestiones profesionales con las diferentes materias que han cursado, y diseñar sus propios mecanismos de trabajo y aprendizaje. En el Trabajo de Fin de Grado los estudiantes realizarán una memoria escrita y una presentación y defensa oral de la misma. Al menos la introducción y las conclusiones de la misma deberán estar redactadas en inglés, y parte de la defensa oral del trabajo se hará en dicho idioma.

## 3.2. Competencias

Las competencias que se proponen para el Graduado/a en Ingeniería de Computadores garantizan el cumplimiento de las competencias básicas del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) descritas en el Anexo I apartado 3.2 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Las competencias generales se corresponden con las que deben adquirirse en el módulo de formación básica y el módulo común a la rama de informática que aparecen en el acuerdo del Consejo de Universidades (B.O.E. de 4 de agosto de 2009), por el que se establecen recomendaciones relativas a la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales de la profesión de ingeniero técnico en informática.

Las competencias específicas se corresponden con las que deben adquirirse en el módulo de tecnología específica, dentro del bloque de ingeniería de computadores, que aparecen en el acuerdo del Consejo de Universidades.

En general, las competencias transversales y específicas adquiridas por los estudiantes están orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional.

#### Competencias generales:

#### De formación básica

CG1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CG2. Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CG4. Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas

informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG5. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CG6. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

### **Comunes a la Rama de Informática**

CG7. Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar, aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a los principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CG8. Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.

CG9. Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.

CG10. Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CG11. Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

CG12. Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

CG13. Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

CG14. Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

CG15. Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.

CG16. Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.

CG17. Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de las bases de datos, que permitan su adecuado uso, y el diseño y el análisis e implementación de aplicaciones basadas en ellos.

CG18. Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los Sistemas de información, incluidos los basados en web.

CG19. Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

CG20. Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de

software.

CG21. Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CG22. Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software.

CG23. Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.

CG24. Conocimiento de la normativa y la regulación de la informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

**CG25. Capacidad para realizar un proyecto en el ámbito de la Ingeniería Informática, con énfasis en la tecnología específica de Ingeniería de Computadores, de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.**

#### **Competencias específicas**

CE1. Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

CE2. Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empujados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.

CE3. Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.

CE4. Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.

CE5. Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real.

CE6. Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.

CE7. Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

CE8. Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

#### **Competencias transversales:**

CT1. Capacidad de comunicación oral y escrita, en inglés y español utilizando los medios audiovisuales habituales, y para trabajar en equipos multidisciplinares y en contextos internacionales.

CT2. Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas.

CT3. Capacidad para gestionar adecuadamente la información disponible integrando creativamente conocimientos y aplicándolos a la resolución de problemas informáticos utilizando el método científico.

CT4. Capacidad de organización, planificación, ejecución y dirección de recursos humanos.

CT5. Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería,

y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

La UCM tiene disponible en su página web ([www.ucm.es](http://www.ucm.es)) información sobre la Universidad, situación, formas de acceso, transporte, residencias, oferta cultural y deportiva, estructura de la Universidad, titulaciones impartidas y servicios.

Toda la información referente a las distintas titulaciones ofertadas, así como a los procesos de preinscripción y matriculación puede encontrarse en la página web de la Universidad ([www.ucm.es](http://www.ucm.es)), mientras que la información detallada de la titulación puede localizarse en la página web de la Facultad ([www.fdi.ucm.es](http://www.fdi.ucm.es)).

De forma más específica, el Vicerrectorado de Estudiantes, cuenta con una Sección de Orientación, que desarrolla actividades de orientación sobre las diversas titulaciones, entre las que destaca:

#### **Procedimientos de orientación:**

##### **Jornadas de Orientación dirigidas a estudiantes**

El Vicerrectorado organiza dos tipos de jornadas: unas orientadas a alumnos de 2º de Bachillerato y otras dirigidas a estudiantes de Ciclos Formativos de Grado Superior.

Su objetivo es facilitar información sobre el acceso a la universidad y a las titulaciones que se imparten en la UCM. Las jornadas constan de dos sesiones que se desarrollan en un día y tienen una duración de 3 horas y treinta minutos, estructuradas en dos partes. La primera, de carácter general, donde se tratan temas relacionados con las pruebas de acceso, las normas básicas que regulan sus derechos y deberes dentro de la Universidad, y las actividades culturales y deportivas que pueden desarrollar en la misma. En la segunda parte, específica del área de conocimiento elegida por los estudiantes, se aborda la información relativa a las diferentes titulaciones que se imparten en la UCM. Para ello, diversas autoridades académicas, Decanos, Vicedecanos o Directores y Subdirectores de los distintos Centros, así como profesores de los estudios ofertados, les informan sobre las salidas profesionales, la estructura y los aspectos más relevantes de cada una de las titulaciones.

##### **Visitas guiadas a centros**

Dentro del Programa de Orientación el Vicerrectorado organiza una visita a la Universidad Complutense para participar durante un día en las actividades que tengan lugar en la Facultad o Escuela que elija cada alumno.

##### **Participación en el Salón internacional del estudiante AULA**

La UCM está presente desde su inicio en los eventos relacionados con la difusión de la oferta educativa. En concreto, el Salón internacional del estudiante AULA, es uno de los eventos anuales en los que se ofrece la información requerida por los futuros estudiantes, como son la información relativa al acceso a estudios universitarios, los planes de estudios de las diferentes titulaciones que se ofrecen y los medios e instalaciones disponibles.

#### **Información sobre el proceso de matrícula:**

##### **Página web**

El Vicerrectorado de Estudiantes de la UCM facilita información sobre el proceso y normas de matriculación a través de la página Web:

<http://www.ucm.es/pags.php?tp=Estudios&a=menu&d=0017186.php>

##### **CD de matrícula**

La UCM edita anualmente un CD sobre la matrícula con las siguientes secciones:

a) Instrucciones de matrícula. Contiene las normas de matrícula (disposiciones legales generales, plazos, documentación, trámite de solicitud de matrícula, matrícula de primer curso, matrícula de asignaturas sueltas y pendientes, matrícula gratuita, anulación de matrícula y devolución de tasas), las normas de régimen académico (traslados de expediente, simultaneidad de estudios, convocatorias de permanencia en la Universidad, Exámenes extraordinarios de febrero, calendario escolar, extinción de planes de estudio, títulos que se obtienen en cada centro y su tramitación, convalidaciones y reconocimiento de créditos de libre elección), los servicios al estudiante (Becas y Ayudas, Seguro Escolar, Servicio de Biblioteca, Colegios Mayores, Oficina para la integración de personas con discapacidad, Oficina para la igualdad de género, Futuro profesional–Centro de Orientación e Información al Estudiante), las normas específicas de matriculación de Facultades y Escuelas y Anexos (Relación de estudios de la Universidad Complutense de Madrid y Centros en los que se imparten, direcciones de los Centros de la Universidad Complutense de Madrid, códigos del Centro y tabla de países y territorios).

b) Impreso de matrícula. Muestra las normas para cumplimentar el impreso así como las instrucciones generales.

c) Planes de Estudio. Se detallan los estudios de sólo Primer Ciclo, de Primer y Segundo Ciclo y de sólo Segundo Ciclo.

d) Asignaturas de Libre Elección.

e) Asignaturas de Libre Elección genéricas.

f) Otra información. Se muestra la información sobre Becas colaboración, Actividades y Escuelas Deportivas, Actividades culturales, Oficina para la integración de personas con discapacidad, La Casa del Estudiante, Centro de Orientación e Información al Empleo, Información sobre estudios de postgrado, Becas y Ayudas de movilidad para realizar estancias de estudios fuera de España, Campaña de adhesión al fondo de cooperación al desarrollo de la UCM, Centro Superior de idiomas modernos, Oficina Complutense del emprendedor (Compluemprende), Solidarios para el desarrollo (Programa de Voluntariado), Programa de convivencia entre estudiantes y mayores.

La UCM está dotada de una Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad, OIPD, que mantiene contactos permanentes con los Centros de Enseñanzas Medias de la Comunidad de Madrid con el fin de conocer las necesidades de los estudiantes de nuevo ingreso. De esta manera, facilita soporte y apoyo en la realización de Pruebas de Acceso a la Universidad a los estudiantes que así lo requieran. Del mismo modo, aparte de en las pruebas de acceso, se coordina con todos los Servicios de la UCM, en especial con los Servicios de Prevención, Obras, Orientación Laboral, Acción Social y Oficina para la Igualdad de Género para lograr mejor accesibilidad de las personas con discapacidad a la Universidad.

### **Procedimientos de acogida:**

#### **Jornada de bienvenida**

Antes del comienzo de cada curso académico, los estudiantes de nuevo ingreso son invitados a una jornada de bienvenida, organizada por el Decanato, donde el Decano, los miembros del equipo decanal y una representación de la Delegación y de las Asociaciones de Estudiantes realizan una presentación de bienvenida, en la que se informa a los nuevos estudiantes del funcionamiento y la estructura organizativa de la Facultad, así como de los servicios que el centro pone a su disposición. Igualmente se les informa de las páginas web de la Universidad y de la Facultad donde se puede encontrar toda la información sobre los servicios universitarios, becas, prácticas en empresas y otras actividades diversas.

## **4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales**

Según el artículo 14 del Real Decreto 1393/2007 del 29 de octubre sobre organización de enseñanzas Universitarias Oficiales para acceder a las enseñanzas oficiales de Grado se requerirá estar en posesión del título de bachiller o equivalente y haber superado la prueba a que se refiere el Artículo 42 de la Ley 6/2001 Orgánica de Universidades modificada por la Ley 4/2007 de 12 de abril, sin perjuicio de los demás mecanismos de acceso previstos por la normativa vigente.

La legislación vigente define el perfil de ingreso exclusivamente a partir de los itinerarios del Bachillerato-LOGSE, en cuanto éstos se vinculan al tipo de Prueba de Acceso a la Universidad (PAU) que a su vez, limita parcialmente las titulaciones universitarias accesibles. Se recomienda un “perfil de ingreso

deseable”, en el que se considera deseable cursar en Bachillerato Física, Tecnología y Matemáticas. De esta forma los alumnos, al ingresar en los estudios de grado, dispondrán de conocimientos básicos de física, de matemáticas, y de aspectos tecnológicos.

No se contemplan pruebas específicas de admisión.

### 4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

#### Por parte de la Facultad:

La Facultad de Informática, desde el Vicedecanato de Relaciones externas e investigación, organiza todos los años una serie de Jornadas de orientación para los estudiantes:

**Jornadas de Salidas Profesionales.** Todos los años se organizan estas jornadas, dirigidas a estudiantes de los últimos cursos, en las que profesionales del mundo laboral informan sobre las diversas salidas profesionales de los titulados de nuestra facultad. **La época habitual de celebración de las Jornadas es el tercer trimestre del curso escolar.**

**Jornadas de Movilidad.** Se realizan anualmente, **durante el mes de marzo**, para informar a los estudiantes de las características de los múltiples Programas de Movilidad en funcionamiento en nuestra Facultad.

#### Por parte de la Universidad:

Adicionalmente, la Universidad Complutense proporciona a sus estudiantes una serie de servicios de apoyo entre los que cabe destacar:

#### **Campus Virtual**

La iniciativa del Campus Virtual UCM (CV-UCM) pretende extender los servicios y funciones del campus universitario por medio de las tecnologías de la información y la comunicación. El CV-UCM es un conjunto de espacios y herramientas en Internet que sirven de apoyo al aprendizaje, la enseñanza, la investigación y la gestión docente, y están permanentemente a disposición de todos los miembros de la comunidad universitaria.

En el CV-UCM pueden participar todos los profesores, personal de administración y servicios (PAS) y alumnos de la Complutense que lo soliciten. Es accesible desde cualquier ordenador con conexión a Internet. Para organizar el CV-UCM se utilizan las herramientas informáticas de gestión de cursos WebCT (Web Course Tools), Moodle y Sakai. Estas herramientas incluyen las funciones necesarias para crear y mantener, en el CV-UCM, asignaturas, seminarios de trabajo o investigación incluyendo tareas de gestión de alumnos y grupos de trabajo, herramientas de comunicación (foros, correo, charla, anuncios, agenda), de organización de contenidos y aquellas que permiten enviar, recibir, evaluar prácticas, trabajos,... test de autoevaluación, enlaces a páginas Web, entre otras.

#### **Red WiFi**

La red inalámbrica instalada en la UCM está compuesta actualmente por puntos de acceso en el exterior para dar servicio a las plazas, zonas verdes y campos de deportes y de puntos de acceso de interior para dar cobertura dentro de los edificios.

La red inalámbrica es una infraestructura adicional a la red cableada ya existente, que permite una mayor movilidad y versatilidad en la conexión a la red. El estándar elegido de funcionamiento de esta red inalámbrica es el 802.11b/g y los puntos de acceso están certificados como Wi-Fi, por lo tanto se operará en la frecuencia libre de 2.4Ghz y se podrá alcanzar un ancho de banda de hasta 54 Mbps compartidos.

#### **Correo electrónico para estudiantes (estumail)**

La Universidad Complutense ofrece a todos sus estudiantes de titulaciones oficiales la posibilidad de activar su propia cuenta de correo electrónico.

#### **La Casa del Estudiante**

Se trata de un espacio de participación de los estudiantes de forma individual o por medio de asociaciones. Además cuenta con un amplio programa mensual de actividades, iniciativas y propuestas destinadas a enriquecer la vida social y cultural del estudiante UCM (<http://www.ucm.es/centros/webs/se5011/>).

En particular, dentro de la Facultad de Informática existen las siguientes asociaciones y agrupaciones: Delegación de Alumnos, ASCII, Diskóbolo, Arcopoli, Gueim y Club Deportivo.

#### **Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad**

Existe en la UCM desde 2003 una Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad (OIPD) dependiente del Vicerrectorado de Estudiantes, cuyo objetivo es conocer la situación de este colectivo y realizar las acciones oportunas que permitan su acceso a la educación superior en igualdad de condiciones y su plena integración.

Para ello desarrolla tareas como facilitar atención, información y orientación en el ámbito personal, profesional y social; dar asesoramiento relativo a adaptaciones académicas y ayudas técnicas, información sobre becas y prestaciones sociales, prestar apoyo en la gestión de prácticas externas y en inserción laboral a los estudiantes que lo soliciten, en colaboración con el Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la UCM, brindar apoyo en la realización de Pruebas de Acceso a la Universidad entre otras.

En cada Facultad y Escuela de la Universidad Complutense, la OIPD tiene un coordinador de centro que informará a cualquier persona con discapacidad sobre estas posibilidades y le ayudará en cualquier problema concreto que pueda tener.

#### **Oficina para la Igualdad de Género**

Dependiente del Vicerrectorado de Cultura y Deporte, está en funcionamiento desde 2004. Tiene como objetivo desarrollar acciones para avanzar en la igualdad entre mujeres y hombres dentro de la propia Universidad. En la actualidad y a partir de la Ley Orgánica de modificación de la LOU (abril 2007) las Unidades de Igualdad son obligatorias para todas las universidades españolas.

La OIG presta información acerca de aquellos instrumentos que tengan por objetivo la igualdad de género y canaliza la resolución de situaciones problemáticas que atenten contra ella.

#### **Portal del Empleo**

(<http://www.ucm.es/info/portalempleo/ucmempleo.htm>)

La UCM quiere contribuir a la inserción profesional de sus titulados. Para esto es muy favorable disponer de un continuo diálogo e interacción con los diversos agentes y sectores implicados en marcos laborales. Así, el portal de empleo surge como una iniciativa estable de crear un punto de encuentro y como un elemento de transparencia al servicio de los intereses sociolaborales.

#### **Centro de Orientación e Información de Empleo. COIE**

Servicio de la Universidad responsable de establecer vínculos entre los estudiantes y las empresas e instituciones empleadoras a través de convenios de colaboración para la formación práctica de los estudiantes de últimos cursos; gestión y difusión de ofertas de empleo e información sobre el mercado de trabajo. Ofrece a estudiantes y titulados orientación profesional y formación para la búsqueda de empleo.

#### **Compluemprende**

(<http://www.ucm.es/info/portalempleo/compluemprende.htm>)

Oficina del Emprendedor Universitario creada a iniciativa del Vicerrectorado de Estudiantes para proporcionar información, orientación, asesoramiento y formación. Es además el Punto de Asesoramiento del Programa Campus del Emprendedor, perteneciente al Portal de Emprendedores de la Consejería de Empleo y Mujer de la Comunidad de Madrid.

#### **El Vicerrectorado de Cultura y Deporte**

Es el principal organizador de actividades culturales, entre las que se realizan cada año se encuentran el Premio de Fotografía, el Premio de Dibujo y Obra Gráfica o el Certamen de Escultura al Aire Libre, Ciclo Complutense de Conciertos que se celebra en el Auditorio Nacional de Música, conciertos y festivales en el campus como Universimad o Complujazz.

También existen formaciones musicales de la Complutense como el Coro de la UCM, la Orquesta de Cámara, la Orquesta de Pulso y Púa, el Coro Gospel y la Big Band Complutense, así como 30 grupos consolidados de teatro en los distintos centros de la UCM que se dan cita cada primavera en el Certamen de Teatro Complutense.

#### **4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad**

Los créditos obtenidos por los estudiantes antes de su ingreso en el Título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores por la UCM se reconocerán o transferirán de acuerdo con la normativa de la Universidad Complutense.

Se reconocerán los créditos de formación básica cursados por el alumno en otras titulaciones de Grado de la rama de Ingeniería.

Podrán ser reconocidos el resto de los créditos, teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos asociados de las restantes materias cursadas por el estudiante y los previstos en el plan de estudios.

De acuerdo con el artículo 46.2 de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado. Estos créditos se incluirán dentro del apartado de los créditos optativos de la titulación. Las condiciones para el reconocimiento las fijará la UCM a través de la Comisión de Estudios.

## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

#### 5.1. Estructura de las enseñanzas

El grado de Ingeniería de Computadores está adscrito a la rama de Ingeniería.

El título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores presenta una estructura en módulos y materias. Se organiza en cuatro años académicos, con 240 ECTS desglosados en ocho semestres. La estructura del Grado está formada por seis módulos: materias básicas, materias comunes a la informática, ingeniería de computadores, complementario, optativo y Trabajo de Fin de Grado. Esta planificación en módulos garantiza la correcta adquisición de las competencias del título.

El crédito ECTS será de entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante, de las cuáles un máximo de 10 corresponderá a actividades presenciales y el resto al estudio y trabajo personal desarrollado de forma dirigida, semi-autónoma o autónoma por el estudiante.

Las enseñanzas conducentes al título son impartidas en su totalidad con carácter presencial.

Las enseñanzas se organizan en los siguientes módulos:

MÓDULO	CRÉDITOS OFERTADOS	CARÁCTER	CRÉDITOS A CURSAR
1. Materias básicas	60	Básico	60
2. Materias comunes a la informática	60	Obligatorio	60
3. Ingeniería de computadores	48	Obligatorio	48
4. Complementario	30	Obligatorio	30
5. Optativo	102	Optativo	30
6. Trabajo de Fin de Grado	12	Trabajo de fin de grado	12

Estos módulos se distribuyen a lo largo de los 8 semestres según el siguiente esquema:

Módulo 1			1º semestre
Módulo 1			2º semestre
Módulo 2	Módulo 3	Módulo 4	3º semestre
Módulo 2		Módulo 4	4º semestre
Módulo 2		Módulo 3	Módulo 4
Módulo 4	Módulo 3		Módulo 5
Módulo 2	Módulo 6	Módulo 3	Módulo 5
Módulo 4	Módulo 6	Módulo 5	

#### Modulo 1: Módulo de materias básicas (60 ECTS)

El plan de estudios contiene 60 créditos de formación básica, de los cuáles 48 corresponden a materias de la rama de Ingeniería y Arquitectura: Matemáticas e Informática, 6 a la materia Empresa de la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas, y otros 6 a la materia Física de la rama de Ciencias.

Este módulo se imparte en su totalidad en los dos primeros semestres.

En la tabla siguiente se muestran las asignaturas que componen el módulo, indicando la materia vinculada el número de créditos y la rama a la que se adscriben:

Materia	Asignatura	ECTS	Rama	Semestre
Empresa 6 ECTS	Gestión empresarial	6	Ciencias Sociales y Jurídicas	1°
Física 6 ECTS	Fundamentos de electricidad y electrónica	6	Ciencias	2°
Matemáticas 24 ECTS	Métodos Matemáticos de la Ingeniería	12	Ingeniería y Arquitectura	1° y 2°
	Matemática Discreta y Lógica Matemática	12	Ingeniería y Arquitectura	1° y 2°
Informática 24 ECTS	Fundamentos de la Programación	12	Ingeniería y Arquitectura	1° y 2°
	Fundamentos de Computadores	12	Ingeniería y Arquitectura	1° y 2°

### Modulo 2: Módulo de materias comunes a la informática (60 ECTS)

Este módulo incluye el conjunto de materias fundamentales para la formación de cualquier graduado en titulaciones relacionadas con la Informática y consta de 60 ECTS. Todo el módulo es, por ello, obligatorio. Las materias que componen este módulo cubren en su totalidad las competencias reflejadas en el módulo común a la rama de informática del acuerdo del Consejo de Universidades y que se reflejan en el apartado 3.2. de este documento como competencias CG7 a CG21.

El módulo consta de 5 materias: Ética, legislación y profesión (6 ECTS), Estructura de computadores (6 ECTS), Sistemas Operativos y Redes Fundamentales (12 ECTS), Programación Fundamental (21 ECTS) y Desarrollo de Software Fundamental (15 ECTS).

Este módulo se distribuye en los semestres 3°, 4°, 5° y 7°.

Materia	ECTS	Semestre
Estructura de computadores	6	4°
Programación Fundamental	21	3° y 4°
Desarrollo de Software Fundamental	15	3°, 4° y 5°
Sistemas Operativos y Redes Fundamentales	12	5°
Ética, legislación y profesión	6	7°

### Modulo 3: Módulo de Ingeniería de computadores (48 ECTS)

Este módulo incluye 48 ECTS, y refleja uno de los bloques de Tecnología específica que aparecen en las fichas elaboradas por la Conferencia de Decanos y Directores de Informática, en concreto el bloque de Ingeniería de Computadores. Por ello el conjunto de materias que componen este módulo cubren las competencias de la ficha de la CODDI y que aparecen en este documento en el apartado 3.2 como competencias específicas CE1 a CE8.

El módulo consta de 4 materias: Sistemas Operativos y Redes Avanzados (12 ECTS), Tecnología y Arquitectura de Computadores (24 ECTS), Sistemas Distribuidos (6 ECTS), y Software de Sistemas (6 ECTS).

Este módulo se distribuye en los semestres 3°, 5°, 6° y 7°.

Materia	ECTS	Semestre
Sistemas Operativos y Redes Avanzados	12	6°
Tecnología y Arquitectura de Computadores	24	3°, 5° y 7°
Sistemas Distribuidos	6	7°
Software de Sistemas	6	6°

### Modulo 4: Módulo complementario (30 ECTS)

Este módulo incluye 30 ECTS y comprende 3 materias complementarias para una formación en Ingeniería de Computadores y que no aparecían en la ficha de la CODDI.

Estas tres materias tienen también carácter obligatorio.

Las materias son: Métodos estadísticos (6 ECTS), Desarrollo de software avanzado (12 ECTS), Complementos de programación (12 ECTS).

Este módulo se distribuye en los semestres 3°, 4°, 5°, 6° y 8°.

Materia	ECTS	Semestre
Métodos estadísticos	6	4º
Complementos de programación	12	3º y 5º
Desarrollo de software avanzado	12	6º y 8º

#### Modulo 5: Módulo Optativo (cursar 30 ECTS)

Este módulo se compone únicamente de asignaturas optativas. El alumno para completar su grado deberá cursar 30 créditos de estas materias para lo que dispone de una oferta de 90 créditos divididos en cuatro materias, más una materia adicional que permite realizar hasta 12 créditos mediante prácticas profesionales según se regula en el apartado 9.3 de este documento.

Las materias de este módulo son: Complementos de software de sistemas (18 ECTS), Complementos de sistemas inteligentes (18 ECTS), Complementos de arquitectura y tecnología de computadores (36 ECTS), Complementos científico-matemáticos (18 ECTS) y Prácticas profesionales (12 ECTS).

Este módulo se distribuye en los semestres 6º, 7º y 8º.

Materia	ECTS	Semestre
Complementos de software de sistemas	18	6º, 7º y 8º
Complementos de sistemas inteligentes	18	6º, 7º y 8º
Complementos de arquitectura y tecnología de computadores	36	6º, 7º y 8º
Complementos científico-matemáticos	18	6º, 7º y 8º
Prácticas profesionales	12	6º, 7º y 8º

#### Modulo 6: Trabajo de Fin de Grado (12 ECTS)

Por último el módulo de Trabajo de Fin de Grado, de carácter obligatorio, se desarrollará durante el séptimo y octavo semestre y estará orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

### Coordinación del grado

La coordinación y supervisión del grado será responsabilidad de la Junta de Facultad de Informática. Para ello se servirá de la Comisión de Estudios y Calidad.

Existirán mecanismos de coordinación en todos los niveles de estructuración de las enseñanzas: módulos, materias y asignaturas.

La coordinación de módulo implicará que los contenidos de las diferentes materias se impartirán en el orden adecuado para facilitar el aprendizaje.

La coordinación de materia impedirá que se repitan contenidos entre las diferentes asignaturas de una materia o que se dejen contenidos importantes sin impartir por la división en asignaturas.

La coordinación de asignatura supondrá que los contenidos, actividades formativas y métodos de evaluación de todos los grupos de una asignatura serán comunes.

- **Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia para los títulos de grado.**

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	138

<b>Optativas</b>	30
<b>Prácticas externas</b>	0
<b>Trabajo fin de Grado</b>	12
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>240</b>

**Tabla 1.** Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

**NOTA:** La estructura general del grado está constituida por módulos que constan a su vez de materias que se desarrollarán en un conjunto de asignaturas como unidades matriculables. Las materias se repiten a nivel primario a efecto de señalar características reseñables de las mismas.

#### **Criterios de optatividad**

El objetivo de los créditos optativos es que el alumno pueda elegir entre un conjunto de asignaturas que le permitan complementar su formación. Los contenidos de estas asignaturas no cubren ninguna competencia que no esté ya cubierta por otras materias obligatorias del plan de estudios.

El número de créditos optativos que el alumno debe cursar es de 30, para ello dispone de una oferta de 15 asignaturas de 6 créditos. Adicionalmente, las prácticas profesionales también tienen carácter optativo, por lo que se incluyen en el cómputo de dichos créditos. Podrán reconocerse hasta un máximo de 12 créditos optativos por prácticas en empresas. Estas prácticas ya se vienen realizando en el actual plan de estudios y por ello se cuenta con una amplia experiencia, lo que proporciona una garantía en su planificación, gestión y desarrollo.

En esos créditos optativos se incluyen también los 6 créditos de reconocimiento por participación en actividades universitarias.

## 5.2 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Universidad Complutense cuenta con programas propios de colaboración para la movilidad de profesores y estudiantes con universidades de todo el mundo en los que se incluyen los estudiantes de la Facultad de Informática, y de los que se beneficiarán los estudiantes del Grado propuesto para la realización de cursos, actividades académicas y de investigación.

Nuestros estudiantes tienen a su disposición los siguientes programas internacionales y nacionales:

### Programa Nacional:

- Séneca-Sicue

### Programas Internacionales:

- Lifelong Learning Programm/Erasmus
- LLP Erasmus-Mundus External Cooperation Window
- ISEP
- EEUU-Utrecht (AUSTRALIA EUROPEAN NETWORK)
- TASSEP (EEUU y Canadá).

La Facultad cuenta en la actualidad con una Oficina ERASMUS para asesorar y ayudar a los estudiantes en los aspectos académicos y logísticos a lo largo de todo el proceso, desde la convocatoria, hasta la estancia y reincorporación a la Facultad, coordinado por el Vicedecano correspondiente. La Oficina se encuentra bien dotada de material y en un local bien identificado que es punto de referencia fácilmente identificado por nuestros estudiantes.

Estos programas brindan a nuestros estudiantes la posibilidad de completar sus estudios, acceder a equipamientos o conocimientos diferentes y más diversos. Su activa participación en otros centros educativos y la utilización de otra lengua, además del inglés, permite a nuestros estudiantes un mejor y más amplio desarrollo de sus competencias.

En los últimos años se observa una tendencia sostenida de crecimiento en el número de estudiantes que participan en los programas de movilidad. La experiencia acumulada en los años previos es una garantía para el Grado propuesto.

La gestión, aceptación de estudiantes, realización de nuevos acuerdos bilaterales, asesoramiento, acuerdos académicos de estudios y su reconocimiento la realizará el Vicedecano responsable de movilidad.

La Comisión de Calidad de la titulación estudiará y revisará el cumplimiento de los objetivos de calidad en los programas de movilidad.

La planificación anual de las acciones de movilidad comienza durante el curso previo a la estancia del estudiante en el centro extranjero. Durante el mes de febrero se realiza una jornada informativa en la que se presentan los distintos programas de intercambios en los que participa nuestra Facultad. En esta jornada se le indican al estudiante los pasos a seguir para poder participar en los programas de intercambio, las fechas de los exámenes de idiomas y el nombre de los profesores que actuarán como tutores en cada uno de los centros de intercambio.

El seguimiento del alumno, así como la asignación de créditos y el reconocimiento y evaluación final, lo realizará un profesor tutor de la Facultad. Durante el mes de mayo el profesor tutor, el alumno y vicedecano correspondiente firman un Learning Agreement en el que se especifican las asignaturas que el alumno cursará en el centro destino y las asignaturas que se le reconocerán en nuestra universidad. Una vez finalizada su estancia en el centro de destino el alumno entregará sus notas al profesor tutor, y este junto con el vicedecano correspondiente, le asignarán la nota final obtenida en cada una de las asignaturas.

Durante los últimos cursos se han recibido, de media, más de 10 estudiantes foráneos y se han enviado más de 40.

La afluencia de estudiantes procedentes de universidades de otros países y la salida de los propios está regida por el conjunto de los acuerdos ya establecidos entre la Facultad de Informática de la UCM y otras instituciones. Las modificaciones que se produzcan en el flujo de estudiantes, en el número de los

acuerdos firmados, y en el cumplimiento e idoneidad de los acuerdos existentes se evaluarán y revisarán periódicamente por el Vicedecanato correspondiente y la Comisión de Calidad del Grado. Esta misma estructura será la responsable de la aceptación y envío de estudiantes y se regirá por criterios académicos, número de créditos cursados y conocimiento de la lengua del país.

Los estudiantes pueden optar a un gran número de ayudas para financiar esta movilidad gestionadas por organismos regionales, nacionales y europeos, así como por empresas privadas.

Las Universidades con las que nuestra Facultad tiene acuerdos de intercambio Erasmus son:

1.- Alemania:

PHILIPPS-UNIVERSITÄT MARBURG  
RHEINISCH-WESTFÄLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN  
UNIVERSITÄT DORTMUND  
WESTFÄLISCHE WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER

2.- Austria:

LEOPOLD-FRANZENS-UNIVERSITÄT INNSBRUCK  
UNIVERSITY OF INNSBRUCK

3.- Bélgica:

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

4.- Chipre

INTERCOLLEGE

5.- Finlandia

UNIVERSITY OF OULU  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

6.- Francia

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX I  
UNIVERSITÉ DE PARIS-SUD (PARIS XI)  
UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE (PARIS VI)  
UNIVERSITÉ MONTPELLIER 2

7.- Holanda

TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN

8.- Irlanda

INSTITUTE OF TECHNOLOGY BLANCHARDSTOWN

9.- Italia

POLITECNICO DI MILANO  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA TRÉ  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI URBINO

10.- Polonia

UNIVERSITY OF POZNAN

11.- Portugal

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

12.- Reino Unido

UNIVERSITY OF LEEDS

13.- Suecia

LINKÖPINGS UNIVERSITET

14.- Suiza

Ecole Polytechnique Federale de Lausanne EPFL

## 5.3 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

### Módulo 1

Denominación del módulo 1	Materias básicas	ECTS	60.0	Carácter	Básico
Unidad temporal			1º y 2º semestre		
Requisitos previos					
Ninguno					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en las asignaturas de este módulo serán comunes a todos los grupos de la misma asignatura.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <p>Exámenes sobre la materia: 60-90% Otras actividades: 10-40%</p> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de cada materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para cada uno de los módulos y materias del grado se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
<p>Este módulo consta de 4 materias básicas, todas ellas obligatorias:</p> <p><i>Empresa (6 ECTS)</i></p> <p>Estudiar la naturaleza de la empresa y su relación con el entorno desde el punto de vista organizativo y financiero. Conocer la forma en que las empresas toman sus decisiones de inversión y financiación. Adquirir unas nociones básicas de contabilidad financiera.</p> <p><i>Física (6 ECTS)</i></p> <p>Conceptos básicos de magnitudes eléctricas. Conducción eléctrica. Capacidad. Tipos de señales en un circuito: ondas. Elementos de un circuito y características tensión-corriente. Métodos básicos de análisis de circuitos. Carga y descarga de un condensador.</p>					

Introducción a los semiconductores: semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conductividad eléctrica en semiconductores. Aplicaciones. Unión p-n. Característica de un diodo. Modelo de gran señal. Circuitos con diodos. Dispositivos optoelectrónicos. Transistor MOSFET. Transistor bipolar de unión. Circuitos con transistores.

*Matemáticas (24 ECTS)*

Los números reales. Sucesiones y series numéricas. Continuidad, derivación e integración de funciones de una variable real. Sucesiones y series de funciones. Funciones de dos o más variables. Cálculo vectorial. Interpolación, derivación e integración numérica. Sistemas lineales y matrices. Programación lineal. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Rangos y determinantes.

Sistemas lineales. Resolución numérica de sistemas lineales. Diagonalización. El espacio euclídeo. Estadística descriptiva.

Métodos de razonamiento. Formalización y deducción en lógica de proposiciones y de primer orden. Inducción y recursión. Teoría de números. Conjuntos y funciones. Relaciones y órdenes. Combinatoria. Grafos y árboles. Recurrencias.

*Informática (24 ECTS)*

Construcciones básicas de la programación estructurada. Abstracciones procedimentales. Recursión. Tipos de datos estructurados. Punteros. Programación modular. Archivos de texto. Uso de entornos de programación y desarrollo. Documentación, prueba y depuración de programas. Realización de prácticas en laboratorio.

Representación de la información. Especificación e implementación de sistemas combinacionales.

Módulos combinacionales básicos. Especificación e implementación de sistemas secuenciales. Módulos secuenciales básicos. Prácticas de diseño de circuitos combinacionales y secuenciales. Introducción a la estructura de un computador. Instrucciones del computador. Diseño de un computador sencillo.

Programación en lenguaje ensamblador de un computador simple. Prácticas de ensamblador

#### s competencias

Competencias generales que se adquieren parcialmente en este módulo:  
CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo por estar situado en el primer curso no se potencian todas ellas sino solamente las siguientes:

CT1, CT2, CT3.

## Descripción de la materia principal 1

Denominación de la materia	Empresa	ECTS	6.0	Carácter	Básico
Unidad temporal	1º semestre				
Requisitos previos	Ninguno				
Sistemas de evaluación	<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.</p> <p>La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p>				

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

- Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.
- Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.
- Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Estudiar la naturaleza de la empresa y su relación con el entorno desde el punto de vista organizativo y financiero. Conocer la forma en que las empresas toman sus decisiones de inversión y financiación. Adquirir unas nociones básicas de contabilidad financiera.

Descripción de las competencias

Competencias generales que se adquieren parcialmente en esta materia:  
CG6.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian las siguientes:  
CT1, CT2, CT3.

## Descripción de la materia principal 2

Denominación de la materia	Física	ECTS	6.0	Carácter	Básico
Unidad temporal	2º semestre				
Requisitos previos	Ninguno				
Sistemas de evaluación	Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.				
La calificación final tendrá en cuenta:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 80-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-20%</li> </ul>					
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.					
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.					
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					

Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:

- Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.
- Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.
- Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Conceptos básicos de magnitudes eléctricas. Conducción eléctrica. Capacidad. Tipos de señales en un circuito: ondas. Elementos de un circuito y características tensión-corriente. Métodos básicos de análisis de circuitos. Carga y descarga de un condensador.  
Introducción a los semiconductores: semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Conductividad eléctrica en semiconductores. Aplicaciones. Unión p-n. Característica de un diodo. Modelo de gran señal. Circuitos con diodos. Dispositivos optoelectrónicos. Transistor MOSFET. Transistor bipolar de unión. Circuitos con transistores.

Descripción de las competencias

Competencias generales que se adquieren parcialmente en esta materia:  
CG5.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian las siguientes:  
CT1, CT2, CT3.

### Descripción de la materia principal 3

Denominación de la materia	Matemáticas	ECTS	24.0	Carácter	Básico
Unidad temporal	1º y 2º semestre				
Requisitos previos	Ninguno				
Sistemas de evaluación	Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.  La calificación final tendrá en cuenta:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 70-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-30%</li> </ul> En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.  Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.  <b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b>				
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:				

- Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.
- Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.
- Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Los números reales. Sucesiones y series numéricas. Continuidad, derivación e integración de funciones de una variable real. Sucesiones y series de funciones. Funciones de dos o más variables. Cálculo vectorial. Interpolación, derivación e integración numérica. Sistemas lineales y matrices. Programación lineal. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Rangos y determinantes.  
Sistemas lineales. Resolución numérica de sistemas lineales. Diagonalización. El espacio euclídeo. Estadística descriptiva.  
Métodos de razonamiento. Formalización y deducción en lógica de proposiciones y de primer orden. Inducción y recursión. Teoría de números. Conjuntos y funciones. Relaciones y órdenes. Combinatoria. Grafos y árboles. Recurrencias.

#### Descripción de las competencias

Competencias generales que se adquieren parcialmente en esta materia:  
CG1, CG2.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian las siguientes:  
CT1, CT2, CT3.

### Descripción de la materia principal 4

Denominación de la materia	Informática	ECTS	24.0	Carácter	Básico
Unidad temporal	1º y 2º semestre				
Requisitos previos	Ninguno				
Sistemas de evaluación	<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.</p> <p>La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>				
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:				

- Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Clases teóricas magistrales.  
Clases de problemas.  
Laboratorios.  
Seminarios.
- Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajos dirigidos.  
Tutorías dirigidas.
- Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

#### Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

Construcciones básicas de la programación estructurada. Abstracciones procedimentales. Recursión. Tipos de datos estructurados. Punteros. Programación modular. Archivos de texto. Uso de entornos de programación y desarrollo. Documentación, prueba y depuración de programas. Realización de prácticas en laboratorio.  
Representación de la información. Especificación e implementación de sistemas combinacionales. Módulos combinacionales básicos. Especificación e implementación de sistemas secuenciales. Módulos secuenciales básicos. Prácticas de diseño de circuitos combinacionales y secuenciales. Introducción a la estructura de un computador. Instrucciones del computador. Diseño de un computador sencillo. Programación en lenguaje ensamblador de un computador simple. Prácticas de ensamblador.

#### Descripción de las competencias

Competencias generales que se adquieren parcialmente en esta materia:  
CG3, CG4.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian las siguientes:  
CT1, CT2, CT3.

## Módulo 2

Denominación del módulo 2	Materias comunes a la rama de la informática	ECTS	60.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			3º, 4º, 5º y 7º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en las asignaturas de este módulo serán comunes a todos los grupos de la misma asignatura.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de cada materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para cada uno de los módulos y materias del grado se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
<p>Este módulo consta de 5 materias, todas ellas obligatorias:</p> <p><i>Ética, legislación y profesión (6 ECTS)</i></p> <p>Introducción a la ética. Privacidad. Libertad de expresión. Propiedad intelectual. Delitos informáticos. Seguridad en el trabajo. Uso responsable de la tecnología. Control de la tecnología. Fiabilidad y responsabilidad. Códigos éticos profesionales.</p> <p><i>Estructura de computadores (6 ECTS)</i></p> <p>Repertorio de instrucciones. El procesador: diseño de la ruta de datos y del control. Segmentación. La jerarquía de memoria: caches, memoria principal y virtual. Buses, Entrada/ salida y almacenamiento. Prácticas ensamblador, uso eficiente de la jerarquía y entrada/salida.</p> <p><i>Sistemas operativos y redes fundamentales (12 ECTS)</i></p>					

Gestión de Procesos: planificación y comunicación. Asignación de memoria dinámica y memoria virtual. Arquitectura del Sistema de E/S y drivers. Sistemas de ficheros y directorios. Interfaz de usuario y lenguajes de script. Técnicas y medios de transmisión de datos. Protocolos de enlace y redes de área local. Protocolos de red y encaminamiento. Protocolos de transporte. Arquitectura TCP/IP e Internet.

*Programación fundamental (21 ECTS)*

Análisis de la eficiencia de los algoritmos. Diseño y análisis de algoritmos iterativos y recursivos. Especificación e implementación de Tipos Abstractos de Datos. Tipos de datos lineales y arborescentes. Tablas asociativas. Algoritmos de ordenación. Esquemas algorítmicos de divide y vencerás y vuelta atrás. Introducción a la Programación Orientada a Objetos. Clases y Objetos. Herencia. Objetos y memoria dinámica. Polimorfismo y vinculación dinámica. Programación basada en eventos y componentes visuales. Entornos de desarrollo, bibliotecas y marcos de aplicación. Interfaces gráficas de usuario. Entrada / salida. Genericidad y plantillas. Tratamiento de excepciones. Programación multihilo. Realización de prácticas en laboratorio.

*Desarrollo del software fundamental (15 ECTS)*

Introducción a la ingeniería del software. Lenguajes de modelado de software. El proceso de desarrollo de software: Modelado de flujos de trabajo. Planificación y gestión de proyectos. Análisis y especificación de requisitos: Modelado de requisitos software. Diseño de software: Modelado estructural y modelado del comportamiento. Implementación y validación. Mantenimiento de aplicaciones. Práctica de la ingeniería del software.

Modelos de datos. Lenguajes de acceso a bases de datos. Diseño de bases de datos relacionales. Transacciones y control de la concurrencia. Conexión a bases de datos. Configuración y gestión de SGBD.

**Descripción de las competencias**

**Competencias generales que se adquieren en este módulo:**  
CG2, CG3, CG4, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CG13, CG14, CG15, CG16, CG17, CG18, CG20, CG22, CG23, CG24.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas:  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

**Descripción de la materia principal 5**

Denominación de la materia	Ética, legislación y profesión	ECTS	6.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			7º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas y al menos 120 ECTS					
Sistemas de evaluación					
Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.					
La calificación final tendrá en cuenta:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 70-90%</li> <li>Otras actividades: 10-30%</li> </ul>					
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.					
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.					
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:					

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>
Introducción a la ética. Privacidad. Libertad de expresión. Propiedad intelectual. Delitos informáticos. Seguridad en el trabajo. Uso responsable de la tecnología. Control de la tecnología. Fiabilidad y responsabilidad. Códigos éticos profesionales.
<b>Descripción de las competencias</b>
Competencias generales que se adquieren en esta materia: CG7, CG9, CG24.
Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas ellas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

## Descripción de la materia principal 6

Denominación de la materia	Estructura de computadores	ECTS	6.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			4º semestre		
<b>Requisitos previos</b>					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
<b>Sistemas de evaluación</b>					
Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.					
La calificación final tendrá en cuenta:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-40%</li> </ul>					
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.					
La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.					
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.					
<b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b>					
<b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>					
Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>
Repertorio de instrucciones. El procesador: diseño de la ruta de datos y del control. Segmentación. La jerarquía de memoria: caches, memoria principal y virtual. Buses, Entrada/ salida y almacenamiento. Prácticas ensamblador, uso eficiente de la jerarquía y entrada/salida.
<b>Descripción de las competencias</b>
Competencias generales que se adquieren en esta materia: CG4, CG14.
Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas ellas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

## Descripción de la materia principal 7

Denominación de la materia	Sistemas operativos y redes fundamentales	ECTS	12.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal	5º semestre				
Requisitos previos	Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.				
Sistemas de evaluación	<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.</p> <p>La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>				
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos.</li> </ul>				

Tutorías dirigidas.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia
<p>Gestión de Procesos: planificación y comunicación. Asignación de memoria dinámica y memoria virtual. Arquitectura del Sistema de E/S y drivers. Sistemas de ficheros y directorios. Interfaz de usuario y lenguajes de script.</p> <p>Técnicas y medios de transmisión de datos. Protocolos de enlace y redes de área local. Protocolos de red y encaminamiento. Protocolos de transporte. Arquitectura TCP/IP e Internet.</p>
Descripción de las competencias
<p>Competencias generales que se adquieren en esta materia: CG10, CG15, CG16.</p> <p>Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas ellas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.</p>

### Descripción de la materia principal 8

Denominación de la materia	Programación fundamental	ECTS	21.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			3º y 4º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.</p> <p>La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> </ul>					

<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>
<p>Análisis de la eficiencia de los algoritmos. Diseño y análisis de algoritmos iterativos y recursivos. Especificación e implementación de Tipos Abstractos de Datos. Tipos de datos lineales y arborescentes. Tablas asociativas. Algoritmos de ordenación. Esquemas algorítmicos de divide y vencerás y vuelta atrás.</p> <p>Introducción a la Programación Orientada a Objetos. Clases y Objetos. Herencia. Objetos y memoria dinámica. Polimorfismo y vinculación dinámica. Programación basada en eventos y componentes visuales. Entornos de desarrollo, bibliotecas y marcos de aplicación. Interfaces gráficas de usuario. Entrada / salida. Genericidad y plantillas. Tratamiento de excepciones. Programación multihilo. Realización de prácticas en laboratorio.</p>
<b>Descripción de las competencias</b>
<p>Competencias generales que se adquieren en esta materia: CG2, CG3, CG4, CG11, CG12, CG13, <b>CG23</b>.</p> <p>Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas ellas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.</p>

## Descripción de la materia principal 9

Denominación de la materia	Desarrollo del software fundamental	ECTS	15.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			3º, 4º y 5º semestre		
<b>Requisitos previos</b>					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
<b>Sistemas de evaluación</b>					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <p>Exámenes sobre la materia: 60-90% Otras actividades: 10-40%</p> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas.</p> <p>La realización de las prácticas de laboratorio será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
<b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> </ul>					

- Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir:  
Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.  
Realización de exámenes.

**Observaciones/aclaraciones por módulo o materia**

Introducción a la ingeniería del software. Lenguajes de modelado de software. El proceso de desarrollo de software: Modelado de flujos de trabajo. Planificación y gestión de proyectos. Análisis y especificación de requisitos: Modelado de requisitos software. Diseño de software: Modelado estructural y modelado del comportamiento. Implementación y validación. Mantenimiento de aplicaciones. Práctica de la ingeniería del software.

Modelos de datos. Lenguajes de acceso a bases de datos. Diseño de bases de datos relacionales. Transacciones y control de la concurrencia. Conexión a bases de datos. Configuración y gestión de SGBD.

**Descripción de las competencias**

**Competencias generales que se adquieren en esta materia:**  
CG3, CG8, CG17, CG18, CG20, CG22.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas ellas:  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

### Módulo 3

Denominación del módulo 3	Ingeniería de computadores	ECTS	48.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			3º, 5º, 6º, 7º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en las materias de este módulo serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de cada asignatura, siendo comunes estos criterios para todos los grupos.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para cada una de los módulos y materias del grado se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
<p>Este módulo consta de 4 materias , todas ellas obligatorias:</p> <p><i>Sistemas Operativos y Redes Avanzados (12)</i> Seguridad y protección. Tipos de sistemas operativos: servidor, desktop, empotrado. Proceso de arranque y configuración del sistema. Diseño e implementación de software de sistema. Aspectos multicore del sistema operativo. Internet de nueva generación (IPv6). Protocolos de encaminamiento en Internet. Protocolos y servicios de red avanzados. Configuración y evaluación de servidores. Seguridad en redes</p> <p><i>Tecnología y Arquitectura de Computadores (24)</i> Introducción a la Física de Dispositivos. Dispositivos electrónicos: estructuras básicas. Dispositivos opto-electrónicos. El transistor MOSFET. Ecuaciones y parámetros característicos. Familias lógicas. Circuitos de memoria. Introducción al diseño de circuitos integrados. Temporización y sincronización de sistemas digitales. Circuitos aritméticos. Diseño multimódulo. Sistemas algorítmicos. Organización de la memoria. Lenguajes de descripción de HW. Diseño con FPGAs. Paralelismo a nivel de instrucción. Ejecución de varios threads. Arquitectura de multiprocesadores.</p>					

Introducción a la programación de sistemas multiprocesador. Sincronización. Coherencia. Consistencia. E/S y sistemas de almacenamiento.

Introducción a los sistemas empujados y aplicaciones en tiempo real. Microprocesadores, microcontroladores y procesadores de propósito específico. Subsistema de memoria en sistemas empujados. Sistemas-en-chip. Diseño automático y codiseño HW/SW sobre plataformas reconfigurables. Optimización de prestaciones, consumo de potencia y fiabilidad en sistemas empujados

*Sistemas Distribuidos (6)*

Protocolos de comunicación. Mecanismos de comunicación y sincronización. Bibliotecas genéricas de paso de mensajes. Programación concurrente distribuida. Control de procesos. Middleware. Algoritmos paralelos. Programación en la GRID. Terminación distribuida. Validación y verificación de sistemas distribuidos.

*Software de Sistemas (6)*

Programación de controladores de dispositivos. Desarrollo de software empujado. Desarrollo de software para dispositivos móviles. Desarrollo de software para sistemas dedicados o especializados. Introducción a los sistemas en tiempo real. Programación práctica de sistemas y dispositivos.

Descripción de las competencias

Competencias generales que se adquieren en este módulo:  
CG10, CG14, CG15, CG16 CG19.

Competencias específicas que se adquieren en este módulo:  
CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas:  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

## Descripción de la materia principal 10

Denominación de la materia	Sistemas Operativos y Redes Avanzados	ECTS	12.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal	6º semestre				
Requisitos previos	Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.				
Sistemas de evaluación	<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>				
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante	<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> </ul> </li> </ul>				

<p>Laboratorios. Seminarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>
<p>Seguridad y protección. Tipos de sistemas operativos: servidor, desktop, empotrado. Proceso de arranque y configuración del sistema. Diseño e implementación de software de sistema. Aspectos multicore del sistema operativo. Internet de nueva generación (IPv6). Protocolos de encaminamiento en Internet. Protocolos y servicios de red avanzados. Configuración y evaluación de servidores. Seguridad en redes</p>
<b>Descripción de las competencias</b>
<p>Competencias generales que se adquieren en este módulo: CG10, CG15, CG16.</p> <p>Competencias específicas que se adquieren en este módulo: CE4, CE6, CE8.</p> <p>Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.</p>

### Descripción de la materia principal 11

Denominación de la materia	Tecnología y Arquitectura de Computadores	ECTS	24.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal	3º, 5º y 7º semestre				
<b>Requisitos previos</b>					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
<b>Sistemas de evaluación</b>					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
<b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas.</li> </ul>					

<p>Laboratorios. Seminarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>
<p>Introducción a la Física de Dispositivos. Dispositivos electrónicos: estructuras básicas. Dispositivos opto-electrónicos. El transistor MOSFET. Ecuaciones y parámetros característicos. Familias lógicas. Circuitos de memoria.</p> <p>Introducción al diseño de circuitos integrados. Temporización y sincronización de sistemas digitales. Circuitos aritméticos. Diseño multimódulo. Sistemas algorítmicos. Organización de la memoria. Lenguajes de descripción de HW. Diseño con FPGAs.</p> <p>Paralelismo a nivel de instrucción. Ejecución de varios threads. Arquitectura de multiprocesadores. Introducción a la programación de sistemas multiprocesador. Sincronización. Coherencia. Consistencia. E/S y sistemas de almacenamiento.</p> <p>Introducción a los sistemas empotrados y aplicaciones en tiempo real. Microprocesadores, microcontroladores y procesadores de propósito específico. Subsistema de memoria en sistemas empotrados. Sistemas-en-chip. Diseño automático y codiseño HW/SW sobre plataformas reconfigurables. Optimización de prestaciones, consumo de potencia y fiabilidad en sistemas empotrados</p>
<b>Descripción de las competencias</b>
<p>Competencias generales que se adquieren en este módulo: CG14, CG16 CG19.</p> <p>Competencias específicas que se adquieren en este módulo: CE1, CE2, CE3, CE5, CE7.</p> <p>Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.</p>

## Descripción de la materia principal 12

Denominación de la materia	Sistemas distribuidos	ECTS	6.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			7º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 70-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-30%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su					

<b>relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>
Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>
Protocolos de comunicación. Mecanismos de comunicación y sincronización. Bibliotecas genéricas de paso de mensajes. Programación concurrente distribuida. Control de procesos. Middleware. Algoritmos paralelos. Programación en la GRID. Terminación distribuida. Validación y verificación de sistemas distribuidos.
<b>Descripción de las competencias</b>
Competencias generales que se adquieren en este módulo: CG16.
Competencias específicas que se adquieren en este módulo: CE3.
Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

### Descripción de la materia principal 13

Denominación de la materia	Software de Sistemas	ECTS	6.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			6º semestre		
<b>Requisitos previos</b>					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
<b>Sistemas de evaluación</b>					
Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.					
La calificación final tendrá en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 70-90%</li> <li>• Otras actividades: 10-30%</li> </ul>					
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.					
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.					
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.					
<b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>					
Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:					

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>
Programación de controladores de dispositivos. Desarrollo de software empotrado. Desarrollo de software para dispositivos móviles. Desarrollo de software para sistemas dedicados o especializados. Introducción a los sistemas en tiempo real. Programación práctica de sistemas y dispositivos.
<b>Descripción de las competencias</b>
Competencias generales que se adquieren en este módulo: CG19.
Competencias específicas que se adquieren en este módulo: CE2, CE5.
Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

## Módulo 4

Denominación del módulo 4	Complementario	ECTS	30.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			3º, 4º, 5º, 6º y 8º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en las materias de este módulo serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de cada materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para cada una de los módulos y materias del grado se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas</li> <li>Laboratorios</li> <li>Seminarios</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos</li> <li>Tutorías dirigidas</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
<p>Este módulo consta de 3 materias , todas ellas obligatorias:</p> <p><i>Métodos Estadísticos (6)</i></p> <p>Análisis descriptivo de datos estadísticos. Regresión lineal. Modelos linealizables. Probabilidad. Variables aleatorias. Teoremas de límite. Muestreo. Inferencia paramétrica y no paramétrica. Software estadístico.</p> <p><i>Desarrollo de Software Avanzado (12)</i></p> <p>Arquitectura de aplicaciones web. Lenguajes de presentación y estilo. Programación en el lado del cliente. Programación en el lado del servidor. <b>Interfaces persona-computador</b>. Accesibilidad y usabilidad en la web.</p> <p>Conceptos básicos de inteligencia artificial. Agentes software y sistemas multiagente. Estándares para el desarrollo de sistemas multiagente. Lenguajes de comunicación entre agentes. Programación de sistemas multiagente - plataformas de desarrollo. Metodologías de desarrollo de sistemas multiagente.</p> <p><i>Complementos de Programación (12)</i></p>					

Estructuras arbóreas avanzadas. Colas de prioridad y montículos. Grafos. Métodos voraces. Programación dinámica. Métodos de búsqueda en espacios de estados y en árboles de juegos. Algoritmos probabilísticos. Complejidad de problemas. Análisis léxico y sintáctico. Autómatas finitos y con pila. Estructuras de control de flujo. Sistemas de tipos y tipos de datos. Abstracción de control y abstracción de datos. Generación de código: código nativo, máquinas virtuales, compiladores e intérpretes. Paradigmas de programación: imperativo, orientado a objetos, funcional, lógico, concurrente, de scripting.

#### Descripción de las competencias

**Competencias generales que se adquieren en este módulo:**  
CG1, CG12, CG13, CG18, CG21, CG23.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas:  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

### Descripción de la materia principal 14

Denominación de la materia	Métodos Estadísticos	ECTS	6.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			4º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.					
La calificación final tendrá en cuenta:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul>					
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.					
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.					
La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
Análisis descriptivo de datos estadísticos. Regresión lineal. Modelos linealizables. Probabilidad. Variables aleatorias. Teoremas de límite. Muestreo. Inferencia paramétrica y no paramétrica. Software					

estadístico.
<b>Descripción de las competencias</b>
Competencias generales que se adquieren en este módulo: CG1.  Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

### Descripción de la materia principal 15

Denominación de la materia	Desarrollo de Software Avanzado	ECTS	12.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal	6º y 8º semestre				
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 60-90%</li> <li>Otras actividades: 10-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
<p>Arquitectura de aplicaciones web. Lenguajes de presentación y estilo. Programación en el lado del cliente. Programación en el lado del servidor. <b>Interfaces persona-computador</b>. Accesibilidad y usabilidad en la web.</p> <p>Conceptos básicos de inteligencia artificial. Agentes software y sistemas multiagente. Estándares para el desarrollo de sistemas multiagente. Lenguajes de comunicación entre agentes. Programación de sistemas multiagente - plataformas de desarrollo. Metodologías de desarrollo de sistemas multiagente.</p>					

Descripción de las competencias
<p><b>Competencias generales que se adquieren en este módulo:</b> CG18, CG21, CG23.</p> <p>Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.</p>

### Descripción de la materia principal 16

Denominación de la materia	Complementos de Programación	ECTS	12.0	Carácter	Obligatorio
Unidad temporal			3° y 5° semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>La calificación final tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 70-90%</li> <li>Otras actividades: 10-30%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
<p>Estructuras arbóreas avanzadas. Colas de prioridad y montículos. Grafos. Métodos voraces. Programación dinámica. Métodos de búsqueda en espacios de estados y en árboles de juegos. Algoritmos probabilísticos. Complejidad de problemas.</p> <p>Conceptos básicos del procesamiento de lenguajes. Sintaxis de los lenguajes de programación. Expresiones regulares y gramáticas. Análisis léxico y sintáctico. Autómatas finitos y con pila. Estructuras de control de flujo. Sistemas de tipos y tipos de datos. Abstracción de control y abstracción de datos. Generación de código: código nativo, máquinas virtuales, compiladores e intérpretes.</p>					

Paradigmas de programación: imperativo, orientado a objetos, funcional, lógico, concurrente, de scripting.

Descripción de las competencias

Competencias generales que se adquieren en este módulo:  
CG12, CG13.

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En este módulo se potencian todas:  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

## Módulo 5

Denominación del módulo 5	Optativo	ECTS	30.0	Carácter	Optativo
Unidad temporal			6º, 7º y 8º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en las materias de este módulo serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 0-60%</li> <li>• Otras actividades: 100-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de cada materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para cada una de los módulos y materias del grado se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas</li> <li>Laboratorios</li> <li>Seminarios</li> </ul> </li> <li>• Actividades dirigidas: 10% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos</li> <li>Tutorías dirigidas</li> </ul> </li> <li>• Trabajo personal: 50% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
<p>Este módulo consta de 5 materias optativas:</p> <p><i>Complementos de software de sistemas (18 ECTS)</i> Compiladores y máquinas virtuales. Técnicas y herramientas de validación de sistemas. Programación funcional de sistemas multimedia.</p> <p><i>Complementos de sistemas inteligentes (18 ECTS)</i> Percepción computacional. Desarrollo de sistemas de información. Sistemas expertos.</p> <p><i>Complementos de arquitectura y tecnología de computadores (36 ECTS)</i> Diseño y administración de redes. Modelado y simulación de sistemas. Diseño de sistemas operativos. Seguridad. Arquitecturas especializadas. Diseño automático de sistemas.</p> <p><i>Complementos científico-matemáticos (18 ECTS)</i> Teoría de la señal. Microelectrónica. Teoría de Colas y Simulación</p>					

<i>Prácticas en empresas (12 ECTS)</i> Realización de prácticas en empresas del sector.
<b>Descripción de las competencias</b>
Competencias que se refuerzan en este módulo son: CG10, CG13, CG14, CG15, CG16, CG17, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8.
Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

### Descripción de la materia principal 17

Denominación de la materia	Complementos de software de sistemas	ECTS	18.0	Carácter	Optativo
Unidad temporal			6º, 7º y 8º semestre		
<b>Requisitos previos</b>					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
<b>Sistemas de evaluación</b>					
Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.					
Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 0-60%</li> <li>Otras actividades: 100-40%</li> </ul>					
En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.					
Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.					
<b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b>					
<b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>					
Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>					
Compiladores y máquinas virtuales. Técnicas y herramientas de validación de sistemas. Programación funcional para especificación de sistemas.					
<b>Descripción de las competencias</b>					
Competencias que se refuerzan en esta materia son: CG13.					

Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas:  
CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

### Descripción de la materia principal 18

Denominación de la materia	Complementos de sistemas inteligentes	ECTS	18.0	Carácter	Optativo
Unidad temporal			6º, 7º y 8º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes sobre la materia: 0-60%</li> <li>• Otras actividades: 100-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>• Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>• Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
Percepción computacional. Desarrollo de sistemas de información. Sistemas expertos.					
Descripción de las competencias					
<p>Competencias que se refuerzan en esta materia son: CG17.</p> <p>Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.</p>					

## Descripción de la materia principal 19

Denominación de la materia	Complementos de arquitectura y tecnología de computadores	ECTS	36.0	Carácter	Optativo
Unidad temporal			6º, 7º y 8º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 0-60%</li> <li>Otras actividades: 100-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas magistrales.</li> <li>Clases de problemas.</li> <li>Laboratorios.</li> <li>Seminarios.</li> </ul> </li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajos dirigidos.</li> <li>Tutorías dirigidas.</li> </ul> </li> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios.</li> <li>Realización de exámenes.</li> </ul> </li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
Diseño y administración de redes. Modelado y simulación de sistemas. Diseño de sistemas operativos. Seguridad. Arquitecturas especializadas. Diseño automático de sistemas.					
Descripción de las competencias					
<p>Competencias que se refuerzan en esta materia son: CG10, CG14, CG15, CG16, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8.</p> <p>Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.</p>					

## Descripción de la materia principal 20

Denominación	Complementos	ECTS	18.0	Carácter	Optativo
--------------	--------------	------	------	----------	----------

de la materia	científico- matemáticos				
Unidad temporal			6º, 7º y 8º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
<p>Todas las pruebas realizadas en cada asignatura serán comunes a todos los grupos de la misma.</p> <p>Al tener las materias optativas muy diversas características la calificación de las mismas podrá ser muy variada, por lo que los rangos se dejan muy abiertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exámenes sobre la materia: 0-60%</li> <li>Otras actividades: 100-40%</li> </ul> <p>En el apartado "Otras actividades" se podrá valorar la participación activa en el proceso de aprendizaje, la realización de prácticas y ejercicios y la realización de otras actividades dirigidas. La realización de las prácticas de laboratorio y del resto de las actividades evaluables será obligatoria.</p> <p>Antes del comienzo de cada curso escolar se concretarán en las fichas docentes los porcentajes exactos que se utilizarán durante ese curso para la evaluación de la materia, siendo comunes estos criterios para todos los grupos de una misma asignatura.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
Las actividades formativas que se van a realizar para esta materia se dividen en tres grupos:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades presenciales: 30-40% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Clases teóricas magistrales. Clases de problemas. Laboratorios. Seminarios.</li> <li>Actividades dirigidas: 10-15% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajos dirigidos. Tutorías dirigidas.</li> <li>Trabajo personal: 50-55% de la dedicación del alumno. Estas actividades podrán incluir: Trabajo personal no dirigido: Estudio, preparación de exámenes, realización de ejercicios. Realización de exámenes.</li> </ul>					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
Teoría de la señal. Microelectrónica. Teoría de Colas y Simulación					
Descripción de las competencias					
Competencias que se refuerzan en esta materia son: CG14.					
Las competencias transversales se van adquiriendo a lo largo de todas las materias y módulos de la titulación. En esta materia se potencian todas: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.					

### Descripción de la materia principal 21

Denominación de la materia	Prácticas en empresas	ECTS	12.0	Carácter	Optativo
Unidad temporal			6º, 7º y 8º semestre		
Requisitos previos					
Se recomienda haber cursado y superado el módulo de materias básicas.					
Sistemas de evaluación					
El estudiante tendrá un tutor en la empresa donde realiza las prácticas y un tutor en el centro que será					

<p>el Vicedecano de Relaciones Externas e Investigación, o algún otro profesor en quien delegue.</p> <p>El reconocimiento de créditos por prácticas de formación atenderá a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El objeto de las prácticas se inscribirá en el ámbito propio de la titulación cursada por el alumno.</li> <li>• Las prácticas podrán realizarse en empresas u otras entidades, públicas o privadas, incluyendo universidades y organismos dependientes de la Administración Pública.</li> <li>• Antes de la realización de las prácticas debe presentarse una solicitud informando de las tareas a realizar por el estudiante para considerar su posible aprobación.</li> <li>• Al final del periodo de prácticas debe solicitarse el reconocimiento de créditos incluyendo un informe por parte del alumno de las actividades realizadas, y otro informe del tutor de la empresa en el que se valorarán las actividades del estudiante. El tutor de centro valorará estos informes y calificará las prácticas.</li> <li>• Cada crédito corresponderá a treinta horas de actividad.</li> </ul> <p>El número máximo de créditos que se podrán reconocer será 12.</p>
<p>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</p>
<p>Cada crédito corresponderá a treinta horas de actividad en la empresa.</p>
<p>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</p>
<p>En el Anexo: <i>Empresas colaboradoras</i>, situado al final de esta página, aparece el listado de empresas con las que la Facultad de Informática ha realizado acuerdos de colaboración para la realización de prácticos de estudiantes.</p>
<p>Descripción de las competencias</p>

#### ANEXO: Empresas Colaboradoras

ABN AMRO BANK	EXPERIAN BUREAU DE CREDITO, S.A.	NSP SEMICONDUCTORS BELGIUM N.V.
ACCENTURE, S.L.	FORMAZION WEB, S.L.	NVIA GESTIÓN DE DATOS S.L.
ACCESOGROUP, S.L.	FRACTALIA REMOTE SYSTEMS, S.L.	NXP SEMICONDUCTORS BELGIUM N.V.
ADVANCED NETWORK CONSULTING S.L.	FUJITSU ESPAÑA SERVICES	OKYAKU EUROPE CONSULTING, S.L.
ADVANCED QUALITY SOLUTIONS	FUTURE SPACE, S.A	ONO CABLEEUROPA, S.A
AFADIS UCM	GAMESA ENERGIA SERVICIOS S.A.	ONOTEC
AINUR INGENIERIA	GETRONICS ESPAÑA SOLUTIONS, S.R.L.	OPTIVA MEDIA S.L.
ALLFUNDS BANK, S.A.	GLOBAL CONSULTING	ORACLE IBÉRICA
ALS, S.L.	GMS MANAGEMENT SOLUTIONS, S.L.	ORFEO EDICIONES,S.L.
AMPLIA SOLUCIONES, S.L.	GMV SOLUCIONES GLOBALES INTERNET,S.A.	OUTSOFTWARE, S.L.
APLICACIÓN LIFECYCLE SOLUTIONS, S.A. (ALS)	GRUPO INTERAZAR DE PUBLICACIONES, S.L.	PAGE IBERICA S.A.
APLICACIONES ESTADÍSTICAS Y CONSULTORIA	GRUPO IT DEUSTO	PANDA SOFTWARE INTERNATIONAL, S.L.
ARSYS INTERNET, S.L.	GRUPO SAN JOSE	PANET MEDIA STUDIOS, S.L.
ATOS ORIGIN	GRUPO TRAGSA	PHILIPS INNOVATIVE TECHNOLOGY SOLUTIONS N.V.
AVALÓN INFORMÁTICA	HEWLETT-PACKARD	PLANET MEDIA STUDIOS, S.L.
AVALORA	HORFER E.H., S.L.	PREMIUM TECHNOLOGY S.L.
AVANSIS INTEGRACION	IBERDROLA, S.A.	PROINTEC, S.A.

AVAYA COMUNICACIÓN ESPAÑA	IBERIA LAE	RBC DEXIA
BT ESPAÑA	IBM GLOBAL SERVICES ESPAÑA	REHACE
C.P. ASUNCIÓN RINCÓN	IBM S.A.	RETEVISION I,S.A.
CABLEEUROPA S.A.	IDG COMMUNICATIONS, S.A.	SADIEL, S.A.
CAJA MADRID	IMPERIO VIRTUAL	SCA ASESORES, S.A.
CAPGEMINI ESPAÑA, S.L	IMTECH DOCUMENT ENTERPRISE ADVISORS (IMDEA)	SELF TRADE
CARLSON WAGONLIT	INDOOR OUTDOOR ENTERTAINMENT	SERING SOFT, S.A.
CEDRO SOLUCIONES TOTALES, S.L.	INDRA SISTEMAS, S.A.	SERMICRO
CENTROCON	INFORMÁTICA GESFOR S.A.	SERVICIOS PARA MEDIOS DE PAGO, S.A.
CENTRO DE ENSEÑANZA AUDIOVISUAL SEGOVIA	INFORMATION RESOURCES ESPAÑA, S.L.	SISTEMAS E INGENIERÍAS, S.L.
CIRENE 2000, S.A	INGENIERÍA SW BANCARIO	SISTEMAS TECNICOS DE LOTERIAS DEL ESTADO S.A.
COBRA INST. Y SERVICIOS	INST. CENSORES JURADOS DE CTAS.	SITESA
CONSERJERIA DE ASUNTOS SOCIALES	INSTITUTO DE FORMACIÓN INTEGRAL	SOLKIA GROUP TECHNOLOGIES, S.A.
CONSTRUCTORA HISPANICA, S.A.	INSTRUMENTACION Y COMPONENTES, S.A	SOLUZIONA, S.A.
CORDIAL IBERIA, S.L.	INTERLIGARE S.L.	SP GRUPO SAGE, S.A.
CRAZY LABS	IPVOX	TCP SISTEMAS E INGENIERÍA, S.L.
DACARTEC	JAZZTEL	TECNOCOM TELECOMUNICACIONES Y ENERGIA, S.A.
DELL COMPUTER	JOHN DEERE IBERICA, S.A.	TECNOLOGÍA INFORMACIÓN Y FINANZAS, S.A.
DEUTSCHE BANK CREDIT, S.A.	KPMG S.A.	TECTURA
DHARMA INGENIERÍA, S.L.	LEGALITAS	TELEFÓNICA
DMR CONSULTING	LEXUS COMPUTERS, S.L.	TELEFONICA I+D
DOMINION TECNOLOGIAS, S.L.U.	MAD PIXEL FACTORY	TELEFONICA SOLUCIONES
DXD APPLICATIONS & IT SOLUTIONS	MADPIXEL	TELEPIZZA, S.A.
DYDEC, S.A.	MARXH, S.A	TELVENT TRÁFICO Y TRANSPORTE
EMCODATA, S.L.	MAXAM CORP, S.A.U.	TMIRA SOLUTIONS, S.L.
EMPRESARIOS AGRUPADOS AIE	META4 SPAIN,S.A.	UNISYS CONSULTING ESPAÑA, S.L.
ENISIT	MOBILE DREAMS FACTORY	UNIVERSAL MUSIC SPAIN, S.L.
ENTULINEA NETWORKS, S.L.	MOBILE SECURITY SOFTWARE	UNIVERSIA
EPA	MULTIGESTION IBERIA, S.A.	VARADERO SOFTWARE FACTORY, S.L.
EPTISA	NACAR TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	VIDA CAIXA S.A.
EQUIPO IDUS S.L.L.	NEORIS ESPAÑA S.L.	VITELSA
EUROPCAR IB, S.A.	NEWCOMLAB, S.L.	VODAFONE ESPAÑA, S.A.
EVERIS	NH HOTELES	VOID SISTEMAS, S.L
XRT IBERICA	YDILO	ZIMA SOLUTIONS SERVICIOS INFORMÁTICOS, S.L

## Módulo 6

Denominación del módulo 6	Trabajo de fin de grado	ECTS	12.0	Carácter	Trabajo fin de grado
Unidad temporal			7º y 8º semestre		
<b>Requisitos previos</b>					
El estudiante para poder matricularse del TFG deberá tener matriculados todos los créditos que le restan para finalizar el Plan de Estudios que está cursando. Además deberá tener superados 160 créditos entre los que se incluirán los cursos primero y segundo completos.					
<b>Sistemas de evaluación</b>					
<p>La evaluación del Trabajo de Fin de Grado se llevará a cabo por un Tribunal nombrado por la Comisión de Estudios y Calidad y que estará constituido por tres profesores que impartan docencia en la Facultad.</p> <p>Para poder presentar el Trabajo de Fin de Grado el alumno necesitará un informe por escrito de su tutor académico. En este informe debe aparecer expresamente que el tutor da el consentimiento para la presentación del trabajo. Además el tutor indicará en el informe todos aquellos aspectos del desarrollo del proyecto que considere relevantes para la evaluación del mismo por parte del tribunal.</p> <p>Los estudiantes deberán presentar una memoria escrita que incluirá al menos una introducción, objetivos y plan de trabajo, resultados con una discusión crítica y razonada de los mismos, conclusiones y bibliografía empleada en la elaboración de la memoria.</p> <p>Los estudiantes deberán realizar una exposición pública de su trabajo.</p> <p>El Tribunal valorará la memoria presentada, la exposición y la defensa de la misma.</p> <p>Al menos la introducción y las conclusiones de la memoria deberán estar redactadas en inglés, y parte de la defensa oral del trabajo deberá hacerse en dicho idioma.</p> <p><b>La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.</b></p>					
<b>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</b>					
Este trabajo pretende verificar y evaluar las competencias adquiridas mediante la realización y defensa de un proyecto tutelado, de carácter práctico, que permita comprobar la capacidad de integración, en un caso concreto, de los conocimientos y destrezas adquiridas a lo largo de la formación.					
<b>Observaciones/aclaraciones por módulo o materia</b>					
El Trabajo de Fin de Grado permitirá a los estudiantes relacionar aspectos prácticos y cuestiones profesionales con las diferentes materias que han cursado, y diseñar sus propios mecanismos de trabajo y aprendizaje.					
<b>Descripción de las competencias</b>					
En el trabajo de fin de grado el alumno podrá mostrar todas las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios. Por ello en este módulo se desarrollan todas las competencias tanto generales, como específicas y transversales, <b>y especialmente la competencia CG25..</b>					

## Descripción de la materia principal 22

Denominación de la materia	Trabajo de fin de grado	ECTS	12.0	Carácter	Trabajo fin de grado
Unidad temporal			7º y 8º semestre		
<b>Requisitos previos</b>					
El estudiante para poder matricularse del TFG deberá tener matriculados todos los créditos que le restan para finalizar el Plan de Estudios que está cursando. Además deberá tener superados 160 créditos entre los que se incluirán los cursos primero y segundo completos.					
<b>Sistemas de evaluación</b>					
<p>La evaluación del Trabajo de Fin de Grado se llevará a cabo por un Tribunal nombrado por la Comisión de Estudios y Calidad y que estará constituido por tres profesores que impartan docencia en la Facultad.</p> <p>Para poder presentar el Trabajo de Fin de Grado el alumno necesitará un informe por escrito de su tutor académico. En este informe debe aparecer expresamente que el tutor da el consentimiento para la presentación del trabajo. Además el tutor indicará en el informe todos aquellos aspectos del desarrollo del proyecto que considere relevantes para la evaluación del mismo por parte del tribunal.</p> <p>Los estudiantes deberán presentar una memoria escrita que incluirá al menos una introducción, objetivos y plan de trabajo, resultados con una discusión crítica y razonada de los mismos, conclusiones y bibliografía empleada en la elaboración de la memoria.</p> <p>Los estudiantes deberán realizar una exposición pública de su trabajo.</p>					

El Tribunal valorará la memoria presentada, la exposición y la defensa de la misma.  
Al menos la introducción y las conclusiones de la memoria deberán estar redactadas en inglés, y parte de la defensa oral del trabajo deberá hacerse en dicho idioma.

La calificación reflejará los resultados de aprendizaje de las diferentes competencias que se adquieren en el módulo o materia.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Este trabajo pretende verificar y evaluar las competencias adquiridas mediante la realización y defensa de un proyecto tutelado, de carácter práctico, que permita comprobar la capacidad de integración, en un caso concreto, de los conocimientos y destrezas adquiridas a lo largo de la formación.

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

El Trabajo de Fin de Grado permitirá a los estudiantes relacionar aspectos prácticos y cuestiones profesionales con las diferentes materias que han cursado, y diseñar sus propios mecanismos de trabajo y aprendizaje.

Descripción de las competencias

En el trabajo de fin de grado el alumno podrá mostrar todas las competencias adquiridas a lo largo de sus estudios. Por ello en este módulo se desarrollan todas las competencias tanto generales, como específicas y transversales, **y especialmente la competencia CG25.**

En las siguientes tablas resumimos de qué modo se van adquiriendo las diferentes competencias generales y específicas a lo largo de las materias del grado.

MÓDULO	MATERIA PRINCIPAL	COMPETENCIAS GENERALES																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Básico	1						√																		
	2					√																			
	3	√	√																						
	4			√	√																				
Común a la rama de la informática	5						√		√																√
	6				√									√											
	7									√					√	√									
	8		√	√	√						√	√	√											√	
Ingeniería de computadores	9			√				√										√	√		√		√		
	10								√						√	√									
	11													√		√			√						
	12															√					√				
Complementario	13																			√					
	14	√																							
	15																		√				√		√
	16												√	√											

MÓDULO	MATERIA PRINCIPAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Ingeniería de computadores	10				√		√		√
	11	√	√	√		√		√	
	12			√					
	13		√			√			

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

Se ha añadido información más detallada sobre el perfil docente e investigador del personal académico y del personal de apoyo, quedando el punto 6.1 del siguiente modo:

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

La Facultad cuenta con un total de 167 profesores, de los cuales 126 son hombres y 41 son mujeres, el 91% tienen dedicación a tiempo completo y el 72% son doctores.

Categoría del profesorado	Total	ATC	CCIA	LSI	ISA	Alg	AM	EIO	FA	EFC	GT	MA
Catedráticos de Universidad	8	3		4								1
Titulares de Universidad	45	11	2	27	1	1	1		2			
Profesores titulares interinos	1									1		
Profesores contratados doctores	33	13	1	15	1			2	1			
Profesores asociados	16	2		4	1	2	1	2		4		
Profesores ayudantes doctores	9	1		5	1	2						
Profesores colaboradores	27	8		18							1	
Ayudantes	27	8		18								1
Profesores eméritos	1			1								
<b>Total.....</b>	<b>167</b>	<b>46</b>	<b>3</b>	<b>92</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

ATC: Arquitectura y tecnología de computadores

CCIA: Ciencias de la computación e inteligencia artificial

LSI: Lenguajes y sistemas informáticos

ISA: Ingeniería de sistemas y automática

Alg: Álgebra

AM: Análisis matemático

EIO: Estadística e investigación operativa

FA: Física aplicada

EFC: Economía financiera y contabilidad

GT: Geometría y topología

MA: Matemática aplicada

Como puede comprobarse en las enseñanzas impartidas en la facultad participan profesores de muy diversas áreas de conocimiento, lo cual muestra el carácter multidisciplinar del profesorado que redundará en la calidad de las enseñanzas impartidas.

A pesar de la juventud de la plantilla, y de que el número de funcionarios en la actualidad es de 55, el número de sexenios reconocidos a profesores de la Facultad es de 129 y el de quinquenios de 195 lo que da una relación entre quinquenios y sexenios de 1,51.

La Facultad cuenta también con 59 empleados de administración y servicios, de los cuales 34 son personal funcionario de administración (23 mujeres) y 25 personal laboral de administración (7 mujeres). **Entre estos últimos 13 personas están dedicadas al mantenimiento y puesta a punto de los laboratorios de alumnos de la Facultad. Entre este personal 1 es titulado universitario superior, 5 titulados universitarios medios, y 7 tienen título de bachillerato.**

Estos profesores y personal estarán al cargo de la docencia de los tres títulos de grado que se impartirán en nuestra Facultad: Graduado/a en Ingeniería Informática, Graduado/a en Ingeniería del Software y Graduado/a en Ingeniería de Computadores, así como en el máster con mención de calidad en Investigación en Informática, y aquellos nuevos másteres que se implanten en el futuro.

### **Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios**

Las bajas que se produzcan en la plantilla se cubrirán de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Universidad Complutense. Cabe mencionar que la UCM ha aprobado recientemente un plan de jubilación voluntaria, uno de cuyos objetivos es el rejuvenecimiento de la plantilla de profesorado.

### **Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad**

Para dar cumplimiento a la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, la UCM dispone de una **"Oficina para la Igualdad de Género"** que depende del Vicerrectorado de Cultura y Deporte y que inició su funcionamiento en octubre de 2004.

El objetivo genérico de esta Oficina es desarrollar acciones para avanzar en la igualdad entre mujeres y hombres dentro de la propia Universidad. Las actuaciones van dirigidas a toda la comunidad complutense y por tanto a los tres colectivos fundamentales, con características y problemáticas muy diferentes: estudiantes, profesorado y personal de administración y servicios.

Por lo que se refiere a los objetivos específicos se dirigen a:

- Recabar información estadística desagregada por sexo acerca de los distintos colectivos de la UCM, así como asesorar para la elaboración de estos datos.
- Promover estudios acerca de la situación de hombres y mujeres en la UCM, cuya finalidad será suministrar información acerca de los desequilibrios existentes.
- Fomentar la enseñanza e investigación acerca de la igualdad entre mujeres y hombres; para ello se harán propuestas en los planes de estudio de grados, postgrados e investigaciones específicas.
- Fomentar el conocimiento por parte del personal de la Universidad acerca del alcance y significado del principio de igualdad, mediante propuestas de acciones formativas.
- Velar por el cumplimiento de las leyes de Igualdad y, en general, por la aplicación efectiva del principio de igualdad en los ámbitos administrativo, docente y laboral.

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad que regula la Ley 51/2003, de 2 de diciembre la Universidad Complutense dispone de una "Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad". Esta oficina se creó el 3 de diciembre de 2003 con el fin de conocer la situación de este colectivo y realizar las acciones oportunas que permitan su acceso a la educación superior en igualdad de condiciones y su plena integración dentro de nuestra comunidad universitaria. La "Oficina para la Integración de Personas con Discapacidad" de la UCM proporciona atención directa a toda la comunidad universitaria, estudiantes, profesores y personal de Administración y Servicios, ofreciendo un espacio donde plantear dudas y necesidades, y recoger sugerencias para ofrecer un servicio de calidad.

También se promueve el fomento de la educación para la paz, la no violencia y los derechos humanos como se establece en la Ley 27/2005 de 30 de noviembre.

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

La Facultad de Informática dispone de las infraestructuras (aulas, laboratorios, biblioteca, etc) necesarias para abordar los Grados en Ingeniería Informática, Ingeniería de Computadores e Ingeniería del Software con garantía de calidad.

La Facultad de Informática consta de un edificio inaugurado en 2003, en el que se ubican todos los recursos materiales y servicios necesarios para impartir las enseñanzas del Título de Graduado/a en Ingeniería Informática. Las aulas se encuentran en la planta baja y primera. Los laboratorios de docencia están situados en la planta segunda. Los despachos de los profesores y los laboratorios de investigación se encuentran distribuidos entre las plantas segunda, tercera y cuarta. El decanato, las direcciones de los tres departamentos adscritos a la Facultad y los Servicios Generales se encuentran en el ala Noroeste del edificio ocupando las plantas segunda, tercera y cuarta. En la primera planta se encuentran la Sala de Juntas, la Sala de Grados, y la Sala de Reuniones. El Salón de actos, con capacidad para 330 personas, se encuentra en la planta baja.

Por último la biblioteca ocupa las 4 plantas del ala suroeste del edificio.

#### **Aulas**

La Facultad dispone de 16 aulas para clases magistrales (de 78 a 182 puestos) con capacidad para 2100 alumnos. Todas las aulas están dotadas con sistema de videoproyección, retroproyección, megafonía inalámbrica y conexión a Internet por cable (100 Mb/s) y WIFI.

#### **Laboratorios**

La Facultad dispone de 12 laboratorios con capacidad total para 480 alumnos simultáneamente. Cada laboratorio dispone de 20 PCs de gama alta conectados por cable (100 Mb/s) a Internet, con sistema de videoproyección, retroproyección y megafonía inalámbrica. La equipación informática total de los laboratorios es de 260 PCs, 10 servidores, 25 impresoras. Los laboratorios permanecen abiertos todo el día para la realización de prácticas regladas y acceso libre de alumnos.

4 de los laboratorios disponen de infraestructura para prácticas de diseño de circuitos integrados, programación de microprocesadores, diseño con FPGAs, prácticas de sistemas operativos, infraestructura para funcionar como laboratorio de redes y como laboratorio de robótica.

Existe un servicio de préstamo de componentes electrónicos que permite a los alumnos preparar sus prácticas de diseño de circuitos en casa antes de las sesiones regladas de laboratorio.

Además existe un servicio de préstamo de ordenadores portátiles para los alumnos dotado en la actualidad con 20 máquinas.

#### **Biblioteca**

La Biblioteca de la Universidad Complutense a la que pertenece la Biblioteca de la Facultad de Informática ha sido evaluada por la ANECA obteniendo en 2006 la Certificación de Calidad.

La biblioteca ocupa 1.215 metros cuadrados distribuidos en cuatro plantas y tiene 241 puestos de lectura. Dispone de dos salas de lectura, una mediateca con 47 puestos de consulta y tres salas de trabajo en grupo, y un depósito. Cuenta con una plantilla de 10 funcionarios y 2 becarios y el horario de apertura es de 9 a 21 horas.

El presupuesto gestionado por la Biblioteca en este curso ha sido de más de 150.000 € (destacando 63.000 € en libros y 55.000 € en revistas), ingresando unos 2.300 nuevos volúmenes y 650 CDs y DVDs. Dispone de una colección de más de 23.500 volúmenes, incluyendo el fondo histórico del Centro de Cálculo de la Universidad Complutense, 371 publicaciones periódicas y cerca de 3.000 CDs y DVDs.

Además destaca por las colecciones electrónicas con las que cuenta la UCM. Por un lado de publicaciones periódicas, como las suscripciones a la ACM Digital Library, a IEEE Xplore, a Springer Book Series, Wiley InterScience y Elsevier Science Direct, que cubren un porcentaje muy alto de las publicaciones periódicas sobre Informática que se editan en el mundo. Por otro de colecciones de libros, fundamentalmente Safari Books que este año cuenta con más de 5.000 libros de actualidad en el campo de la Informática, Ebrary Academic Collection y colecciones históricas digitalizadas, como Dioscórides.

#### **Campus Virtual**

El Campus Virtual UCM (CV-UCM) extiende los servicios y funciones del campus universitario por medio de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El CV-UCM es un conjunto de espacios y

herramientas en Internet que sirven de apoyo al aprendizaje, la enseñanza y la gestión docente, y están permanentemente a disposición de todos los miembros de la comunidad universitaria. La UCM ofrece a todos los profesores la oportunidad de “virtualizar” sus asignaturas como complemento a la enseñanza presencial. Pueden disponer por tanto, de un instrumento valioso, en particular, para el autoaprendizaje, la comunicación y la evaluación.

#### **Espacio WIFI**

La Facultad dispone de conexión inalámbrica en todo el edificio, lo que permite a los estudiantes el uso de sus propios equipos informáticos en cualquiera de los espacios de nuestra facultad.

#### **Museo de informática**

La Facultad de Informática dispone de un Museo de la Informática donde se puede realizar un recorrido educativo por la historia de la Informática desde sus comienzos (el museo cuenta con el primer computador construido en España) hasta la actualidad.

#### **Servicio de cafetería**

La Facultad dispone de dos cafeterías con servicio de comedor para los alumnos y profesores de la Facultad.

#### **Servicio de taquillas**

La Facultad dispone de un servicio de 2500 taquillas que permite asignar al comienzo del curso escolar una taquilla a cada uno de los alumnos matriculados para poder depositar sus pertenencias.

#### **Servicio de reprografía**

Se dispone de un servicio de reprografía donde se pueden realizar fotocopias, impresiones de documentos digitales y encuadernaciones.

#### **Cajero automático**

La Facultad de Informática tiene servicio de cajero automático las 24 horas del día.

#### **Transporte público**

La Facultad tiene servicio de autobuses municipales a la puerta del edificio.

## **7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.**

Aunque las instalaciones de la Facultad de Informática son muy nuevas, la Facultad tiene una política de inversiones y renovación de material muy ambiciosa. Cada año se renuevan completamente los computadores de al menos cuatro de los laboratorios de la Facultad. Por ejemplo durante el curso pasado el presupuesto de los laboratorios de alumnos de la Facultad superó los 160.000 euros. Esta política se mantendrá en el futuro.

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

<b>TASA DE GRADUACIÓN</b>	35
<b>TASA DE ABANDONO</b>	15
<b>TASA DE EFICIENCIA</b>	80

#### Justificación de las estimaciones realizadas.

Los estudios realizados por la Universidad Complutense para los actuales estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas entre 2003 y 2006 muestran los valores de Tasa de Graduación, Tasa de Abandono y Tasa de Eficiencia que se indican en la siguiente tabla.

Curso	Tasa de Graduación	Tasa de Abandono	Tasa de Eficiencia
2003	29,89	10,34	74,20
2004	22,22	20,00	72,58
2005	20,15	13,43	67,51
2006	18,67	17,33	70,82
<b>Valor medio</b>	22,73	15,28	71,28

La estimación de tasas propuesta para los nuevos estudios de grado se ha mejorado respecto a los parámetros actuales porque se considera que los nuevos planes de estudio permitirán obtener un mayor rendimiento de los estudiantes. Además, la figura del estudiante a tiempo parcial permitirá que la definición de estas tasas se ajuste más a la realidad de nuestra Facultad, donde más del 50% del alumnado trabaja durante los últimos cursos de sus estudios.

### 8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

Uno de los objetivos del nuevo título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores es mejorar significativamente las tasas de graduación, abandono y eficiencia respecto a las obtenidas en el título de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión. Consideramos que esto será posible con la implantación de las actividades formativas y los mecanismos de evaluación que se han descrito para las materias del grado. Además consideramos que el hecho de pasar la titulación de 3 a 4 años también redundará positivamente en este sentido.

La Comisión de Calidad analizará estas tasas y emitirá anualmente propuestas de mejora a la Junta de Centro y a los Departamentos implicados en la docencia de la titulación.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

### 9.1 Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios.

a) El órgano responsable del Sistema de Garantía de Calidad del Grado en Ingeniería de Computadores será la Comisión de Estudios y Calidad, que ya existe en nuestra Facultad.

Esta comisión está presidida por el Vicedecano de Estudios y Calidad (o Vicedecano equivalente) que será el responsable unipersonal de este Sistema de Garantía de Calidad.

La comisión estará formada por:

- El Vicedecano de Estudios y Calidad.
- Un profesor por cada uno de los departamentos con sede en la Facultad: ACYA, SIC e ISIA.
- Un profesor de otro de los departamentos con docencia en la Facultad.
- Un alumno de cada una de las titulaciones del centro.
- El responsable de los laboratorios de la Facultad como representante del PAS.

A esta Comisión se invitará regularmente a un representante del Consejo Consultivo de Estudiantes Egresados como representante de las empresas del sector y a un representante de la Agencia Autónoma de Evaluación.

Cuando los temas a tratar así lo requieran se invitará a las reuniones a los diferentes agentes implicados.

La Comisión de Estudios y Calidad tendrá un reglamento de funcionamiento interno aprobado en Junta de Facultad.

**Periodicidad de las reuniones.** La Comisión se reunirá al menos una vez al finalizar cada cuatrimestre (en marzo, y julio) y una vez más al terminar el curso escolar en Septiembre.

Además se podrán reunir cuando lo decida el presidente o a petición de la mitad de los miembros.

**Toma de decisiones.** Todas las decisiones se tomarán por mayoría simple y votarán todos los miembros de la comisión. El Presidente tendrá voto de Calidad.

**Efecto de la toma de decisiones.** Al ser una comisión delegada de Junta de Facultad sus decisiones solamente se informan a la misma y pueden ejecutarse inmediatamente. Cualquier decisión tomada en la Comisión implicará un seguimiento del grado de ejecución de la misma en la siguiente reunión de la Comisión (o en las siguientes en caso de ser necesario).

**Funciones de la Comisión de Calidad.** Las funciones principales de la Comisión son:

- Realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad.
- Gestionar y coordinar todos los aspectos relativos a dicho sistema.
- Realizar el seguimiento y evaluación de los objetivos de calidad del título.
- Realizar propuestas de mejora y hacer un seguimiento de las mismas.
- Proponer y modificar los objetivos de calidad del título.
- Recoger información y evidencias sobre el desarrollo y aplicación del programa formativo de la titulación (objetivos, desarrollo de la enseñanza y aprendizaje y otros).

- Gestionar el sistema de Información de la titulación.
- Establecer y fijar la política de calidad del título de acuerdo con la política de calidad del Centro y con la política de calidad de la UCM.

## 9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.

**Evaluación del profesorado.** Los procedimientos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado de la titulación son los procedimientos establecidos en el Programa Docencia de la UCM verificado por la ANECA con fecha de 31 de marzo de 2008. Para más información se puede consultar la página Web del Vicerrectorado de Desarrollo y Calidad de la Docencia (<http://www.ucm.es/dir/2423.htm>)

Cada Titulación evaluará a su profesorado, al menos cada tres años. Los efectos y consecuencias de la evaluación para el profesorado y la Titulación serán los regulados por la Universidad Complutense de Madrid en el Programa Docencia.

Como consecuencia de los resultados de la evaluación del profesorado la Comisión puede sugerir la modificación de los mecanismos de asignación de docencia por parte de los departamentos.

**Evaluación de la calidad de la enseñanza.** La Comisión de calidad de la titulación elaborará anualmente un informe sobre la marcha de las enseñanzas de la titulación recabando información sobre:

- Estadísticas sobre resultados académicos. Estas estadísticas serán proporcionadas por los programas de gestión informática de la Universidad y de la Facultad.
- Número y tamaño de los grupos. Esta información será proporcionada por los servicios de gestión académica del centro.
- Informes sobre los resultados académicos. Los Departamentos implicados en la docencia de los diferentes grupos realizarán un informe anual para todas aquellas asignaturas o grupos en los que los resultados académicos se desvíen en un cierto umbral de los valores prefijados, indicando los motivos que consideran han producido esta desviación. Estos informes llevan realizándose en la Facultad de Informática desde hace varios años.

El informe anual de la Comisión especificará los siguientes aspectos:

- Difusión del programa formativo.
  - **Jornadas de Orientación Preuniversitaria.** La Universidad Complutense lleva más de 10 años realizando unas Jornadas de Orientación Preuniversitaria para todos los/las estudiantes de bachiller y de módulos formativos de la Comunidad de Madrid. En estas Jornadas se informa a los/las alumnos/as sobre las diferencias entre los estudios universitarios y los preuniversitarios, y se les presentan, por parte de profesores de cada titulación, los diferentes estudios que se imparten en nuestra universidad; finalizando con un turno de preguntas por parte de los estudiantes. Estas Jornadas seguirán realizándose en el futuro dada la valoración positiva que han recibido por parte de los estudiantes.
  - **Página web.** El mejor método de difundir el programa formativo de nuestra titulación es indudablemente la página web de la facultad donde se informa de todos los aspectos

relevantes de los diferentes grados impartidos (<http://www.fdi.ucm.es/>)

- o La UCM participa activamente en todas las Jornadas que se realizan a nivel nacional de difusión de programas formativos.

- Acceso e ingreso de estudiantes. Todos los años se celebra una Jornada de presentación del centro a los/as nuevos/as estudiantes en la que se les entrega una carpeta con información relevante para sus estudios, como horarios, reglamentos del centro, recursos disponibles, etc. En esta Jornada el equipo directivo les da la bienvenida y trata de facilitarles su incorporación a la universidad.
- Coordinación del profesorado de la titulación. Desde la Junta de Facultad de Informática se llevan realizando desde hace años políticas de incentiación de la coordinación entre los profesores de la titulación. Estas políticas se mantendrán y se reflejarán en el informe de la Comisión.
- Las políticas de orientación formativa a los/las estudiantes dentro de la Universidad Complutense las gestiona el COIE. Además la Facultad celebra anualmente, durante el último trimestre del curso académico, una serie de Jornadas de orientación sobre salidas profesionales.
- Se emitirá un informe sobre los cambios en los recursos e infraestructuras utilizados para la titulación.
- Se emitirá un informe sobre la estructura y características del profesorado y personal de apoyo de la titulación.
- El informe contendrá información general sobre la matrícula y estructura de grupos de docencia, movilidad de estudiantes, estudiantes en prácticas y otros.

Con toda esta información la Comisión de Calidad elaborará una propuesta de mejoras que remitirá para su aprobación a la Junta de Centro.

La Comisión de Calidad será la encargada de realizar el seguimiento de la aplicación de las mejoras de calidad propuestas, y de realizar el correspondiente informe de seguimiento y difundirlo.

#### **Satisfacción de los actores implicados en la titulación.**

Para obtener información de la satisfacción de los diferentes actores implicados en la titulación se realizarán encuestas a los mismos. Para ello se cuenta con la ayuda técnica de la Oficina para la Calidad de nuestra universidad que se encargará de elaborar los cuestionarios y de llevar a cabo el tratamiento analítico de las mismas.

Será la Comisión de Calidad la encargada de la realización de las encuestas y de su remisión a la Oficina de Calidad Complutense para su procesamiento y análisis.

Se establecerá un sistema de solicitudes, reclamaciones, quejas, sugerencias y observaciones.

#### **Procedimiento de actuación: reclamaciones**

1. La Comisión de Calidad efectuará el registro de todas las reclamaciones y enviará el correspondiente acuse de recibo a los que hayan presentado el escrito. A estos efectos, la Comisión de Calidad dispondrá de un registro propio, no integrado en el sistema general de registros de la Universidad Complutense. Dicho registro tendrá carácter reservado al objeto de garantizar la confidencialidad de los asuntos.
2. La Comisión no admitirá las reclamaciones y observaciones anónimas, las formuladas con insuficiente fundamento o inexistencia de pretensión y todas aquellas cuya tramitación cause un perjuicio al derecho legítimo de terceras personas. En todo caso, comunicará por escrito a la

persona interesada los motivos de la no admisión.

3. La Comisión no entrará en el examen individual de aquellas reclamaciones sobre las que esté pendiente resolución judicial o expediente administrativo y suspenderá cualquier actuación si, en el transcurso de su tramitación, se iniciara un procedimiento administrativo o se interpusiera demanda o recurso ante los tribunales ordinarios. Ello no impedirá, no obstante, la investigación de los problemas generales planteados en las reclamaciones presentadas. Admitida la reclamación, la Comisión de Calidad promoverá la oportuna investigación y dará conocimiento a todas las personas que puedan verse afectadas por su contenido.

4. En la fase de investigación del procedimiento se realizarán las actuaciones pertinentes para comprobar cuantos datos fueran necesarios, mediante el estudio de la documentación necesaria y realización de entrevistas personales; la Comisión de Calidad podrá recabar los informes externos que sean convenientes.

5. Una vez concluidas sus actuaciones, notificará su resolución a los interesados y la comunicará al órgano universitario afectado, con las sugerencias o recomendaciones que considere convenientes para la subsanación, en su caso, de las deficiencias observadas.

6. En todo caso resolverá dentro del plazo de tres meses desde que fue admitida la reclamación.

#### **Sugerencias:**

Asimismo se pondrá a disposición de los actores implicados (profesorado, alumnado y PAS) un Buzón de Sugerencias para todas aquellas propuestas que tengan como finalidad promover la mejora de la calidad de la Titulación.

Las decisiones y resoluciones de la Comisión de Calidad no tienen la consideración de actos administrativos y no serán objeto de recurso alguno; tampoco son jurídicamente vinculantes y no modificarán por sí mismas acuerdos o resoluciones emanadas de los órganos de la Universidad.

Toda la información y análisis referente a las encuestas de satisfacción y tratamiento de reclamaciones y sugerencias se incorporará al Sistema de Información de la Titulación, utilizando dicha información y análisis la Comisión de Calidad en sus informes y propuestas de mejora.

#### **Cumplimiento de objetivos formativos y resultados de aprendizaje.**

Los objetivos formativos globales y finales de la titulación se miden fundamentalmente con las encuestas sobre inserción laboral de los graduados. Otra medida será la calidad del Trabajo Fin de Grado y de las prácticas externas. El trabajo de Fin de Grado será una medida clara de la formación del alumno a lo largo de su carrera.

Además se utilizarán los indicadores que se mencionan a continuación y también la opinión del profesorado y del alumnado expresada en las encuestas de satisfacción.

Se elaborarán los siguientes indicadores:

- Tasa de eficiencia (relación porcentual entre el número total de créditos establecidos en el plan de

estudios y el número total de créditos en los que han tenido que matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes titulados en un determinado curso académico).

- Tasa de abandono (relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron finalizar la titulación el curso anterior y que no se han matriculado ni en ese curso ni en el anterior).
- Tasa de graduación (porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año más (d+1) en relación con su cohorte de entrada).
- Tasa de rendimiento total (% de créditos superados respecto a créditos matriculados).
- Tasa de éxito total (% de créditos superados respecto a créditos presentados a examen).
- Tasa de éxito por asignatura o grupo (% de alumnos aprobados respecto a alumnos presentados a examen).
- Tasa de rendimiento por asignatura o grupo (% de alumnos aprobados respecto a alumnos matriculados).

Además se estudiará la variación de cada uno de estos indicadores de un año al siguiente.

La Comisión de Calidad analizará estos datos y emitirá anualmente propuestas de mejora a la Junta de Centro y a los Departamentos implicados en la docencia de la titulación.

### 9.3 Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

**Prácticas en empresas.** Las prácticas de formación tienen el objetivo de brindar a los estudiantes de los últimos cursos un aprendizaje de carácter práctico por un tiempo limitado y favorecer su acercamiento al mundo laboral. Se realizarán en régimen de becario, de acuerdo a la legislación vigente, y en virtud de un convenio entre la UCM y la entidad donde se realicen las prácticas.

El estudiante tendrá un tutor en la empresa donde realiza las prácticas y un tutor en el centro que será el Vicedecano de Relaciones Externas e Investigación, o algún otro profesor en quien delegue.

El reconocimiento de créditos por prácticas de formación atenderá a los siguientes criterios:

- El objeto de las prácticas se inscribirá en el ámbito propio de la titulación cursada por el alumno.
- Las prácticas podrán realizarse en empresas u otras entidades, públicas o privadas, incluyendo universidades y organismos dependientes de la Administración Pública.
- Antes de la realización de las prácticas debe presentarse una solicitud informando de las tareas a realizar por el estudiante para considerar su posible aprobación.
- Al final del periodo de prácticas debe solicitarse el reconocimiento de créditos incluyendo un informe por parte del alumno de las actividades realizadas, y otro informe del tutor de la empresa en el que se valorarán las actividades del estudiante. El tutor de centro valorará estos informes y calificará las prácticas.
- Cada crédito corresponderá a treinta horas de actividad.
- El número máximo de créditos que se podrán reconocer será 12 y tendrán carácter optativo.

Para el seguimiento y evaluación de las prácticas externas se recabará información de los estudiantes que participen en las prácticas mediante informes individuales de los estudiantes, de los tutores y

coordinadores o responsables de dichas prácticas. La información que se va a considerar es la siguiente:

- Informes individuales de los estudiantes participantes en las prácticas externas, en los que se especifiquen los siguientes parámetros: a) Grado de adecuación de la actividad respecto a las previsiones ofertadas por el programa, b) Grado de satisfacción de los estudiantes que realizan las prácticas c) Grado de satisfacción respecto a la gestión de la actividad.
- Informes de los tutores y coordinadores o responsables de los programas de prácticas externas en los que se especifiquen los siguientes parámetros: a) Grado de cumplimiento de las actuaciones previstas en las prácticas externas; b) Propuestas de mejora de las actuaciones de las prácticas externas

La Comisión de Calidad recabará anualmente del tutor o tutores de centro todos los informes de alumnos y empresas e incluirá en su informe anual propuestas de mejora como eliminar a una empresa de la lista de empresas que ofertan prácticas cuando los resultados no sean satisfactorios o tratar de aumentar el número de alumnos recibidos en una empresa en caso contrario.

La Comisión de Calidad comunicará los resultados a las partes implicadas y propondrá las medidas de revisión y mejora necesarias para conseguir los objetivos previstos y, en su caso, su mejora continua. Asimismo esta información se remitirá a la Junta de Centro que adoptará las medidas necesarias para su ejecución.

#### 9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.

Dos años después de que salgan los/as primeros/as graduados/as en Ingeniería de Computadores se realizarán encuestas promovidas por el Rectorado de la Universidad, con la participación de la Oficina para la Calidad, para conocer el nivel de inserción laboral de las diferentes titulaciones y, también, la adecuación de la formación recibida en la titulación para dicha inserción laboral.

El Consejo Social de la Universidad Complutense encargó unos estudios a la Escuela de Estadística de nuestra universidad sobre la inserción laboral de los estudiantes de las tres titulaciones de la Facultad de Informática.

Estos informes muestran que el grado de inserción laboral de nuestros titulados es muy alto, así como el nivel de satisfacción que los egresados tienen con sus puestos de trabajo. En la tabla siguiente se muestran algunos de los datos más relevantes que se pueden extraer de este estudio:

	Ingeniería en Informática	Ingeniería T. en Informática de Gestión	Ingeniería T. en Informática de Sistemas
Trabajó durante la carrera (%)	67,1	68,8	60,3
Contrato fijo o indefinido en la actualidad (%)	84,7	93,6	75,7
Tiene trabajo que se corresponde con su nivel académico (%)	95,5	84,7	89,2
Media del grado de satisfacción con su trabajo (0-10)	7	7,34	7,3
Valoración de la relación del trabajo actual con los estudios realizados (0-10)	9,1	7,5	7,7

Por ejemplo, más del 60% de los estudiantes han trabajado durante la realización de su carrera, más del 75% tiene contrato fijo o indefinido. Un dato muy importante es que para las tres titulaciones los encuestados opinan en una media del 90% que el trabajo que realizan se corresponde con su nivel académico.

El grado de satisfacción con su trabajo está por encima de 7, y la valoración de la relación del trabajo actual con los estudios realizados es también muy alta, estando por encima del 7,5 en el caso de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

Además de estas encuestas se recabará información de los Colegios profesionales y del Consejo Consultivo de Estudiantes Egresados. Estas encuestas se realizarán mediante formularios web que se enviarán a cada uno de los agentes implicados solicitándoles información sobre la adecuación del programa formativo de nuestra titulación a las características del mercado.

En función de los resultados de todas estas encuestas la Comisión realizará propuestas de mejora o incluso de variación del Plan de Estudios.

## **9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título**

### **Sistema de información**

El Sistema de Información de la Titulación recogerá sistemáticamente todos los datos e información necesarios para realizar el seguimiento y evaluación de calidad del título y su desarrollo, así como de las propuestas de mejora.

Incluye, entre otros, los siguientes procedimientos y fuentes de datos:

- Memoria anual del funcionamiento de la titulación en la que se incluirá, entre otras cosas, toda la información, indicadores y análisis relativos a la garantía interna de calidad.
- Propuestas de mejora de la Comisión de Calidad de la Titulación y seguimiento de las mismas.
- Evaluación del profesorado mediante la aplicación del Programa Docentia.
- Sistemas de verificación del cumplimiento por parte del profesorado de sus obligaciones docentes.
- Reuniones de coordinación - valoración y reflexión al final del año académico - y programación anual. Se celebrarán reuniones al final de cada cuatrimestre y una reunión final al terminar el curso escolar.
- Resultados de las encuestas de satisfacción al alumnado, profesorado y personal de apoyo.
- El sistema de quejas, reclamaciones y sugerencias. Este sistema está incluido dentro del epígrafe 9.2 en el sub-apartado "Satisfacción de los actores implicados en la titulación".
- Información de las bases existentes de matrícula, actas y otras facilitada por la Vicegerencia de Gestión Académica.
- Resultados de las encuestas de inserción laboral.

### **Difusión y publicidad de los resultados del seguimiento del Sistema de Garantía Interna de Calidad**

El Rectorado de la Universidad Complutense de Madrid difundirá los resultados del seguimiento de garantía interna de calidad de las titulaciones entre la comunidad universitaria y la sociedad en general utilizando medios informáticos (inclusión en la página Web institucional), y documentales, y propiciando foros y jornadas de debate y difusión.

Asimismo la Facultad de Informática publicará anualmente en su página web los resultados obtenidos en el tema de calidad dentro del Sistema de Garantía Interna de Calidad de las titulaciones, e incluirá un resumen de estos resultados en su memoria anual del curso.

**Criterios específicos en el caso de extinción de los planes de estudios conducentes a la obtención de Títulos oficiales.**

Serán motivos para la extinción de los planes de estudios conducentes al Grado en Ingeniería de Computadores:

- No haber superado el proceso de evaluación para su acreditación (previsto en el artículo 27 de Real Decreto 1393/2007) y el plan de ajustes no subsane las deficiencias encontradas.
- Si se considera que el título ha realizado modificaciones en el plan de estudios que supongan un cambio notable en los objetivos y naturaleza del título (RD 1393/2007 art. 28).
- A petición del Centro, tras la aprobación en Junta de Facultad, de forma razonada por no superar 25 alumnos matriculados en tres años consecutivos. O bien a petición motivada y justificada del Consejo de Gobierno de la UCM o de la Comunidad de Madrid en ejercicio de las competencias atribuidas legal o reglamentariamente.
- Si la inserción laboral de los egresados fuera inferior a 50% durante cinco años, la Comisión de la Titulación deberá analizar el interés profesional del Título, emitir un informe proponiendo acciones de mejora del Título o su extinción.

La Oficina para la Calidad de la UCM se encargará de incorporar dichos criterios al Archivo documental del Título.

En caso de suspensión del Grado en Ingeniería de Computadores quedará garantizado por parte del Centro responsable el adecuado desarrollo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, y que contemplen entre otros los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación
- La implantación de acciones específicas de tutorías y de orientación para los estudiantes repetidores.
- Garantizar el derecho a evaluación hasta agotar las convocatorias reguladas en la normativa específica de la UCM.

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1 Cronograma de implantación de la titulación

El título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores se impartirá a partir del curso 2010-2011. La implantación será progresiva comenzando por el primer curso en 2010-2011, el segundo en 2011-2012 y tercero y cuarto en 2012-2013.

Curso				
2010-2011	1º			
2011-2012	1º	2º		
2012-2013	1º	2º	3º	4º

Simultáneamente a la puesta en marcha de los nuevos grados se comenzará la extinción del actual título de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. Esta extinción se realizará curso a curso con el siguiente calendario:

2009-2010: Último curso en el que se admiten nuevos alumnos en primer curso del título actual en Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

2010-2011: No se admiten alumnos en primero del título actual, pero se mantiene la docencia para alumnos repetidores.

En la siguiente tabla se indican los cursos activos del título actual de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas hasta el año 2013.

Curso						
2009-2010	1º	2º	3º			
2010-2011		(1º)	2º	3º		
2011-2012				(2º)	3º	
2012-2013						(3º)

Los cursos que aparecen entre paréntesis corresponden a grupos residuales con docencia del plan en extinción y por tanto están dedicados a alumnos repetidores.

### 10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

#### **Equivalencia entre los estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas y Graduado en Ingeniería de Computadores:**

Aquellos estudiantes que hayan comenzado sus estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas y no los hayan finalizado podrán efectuar una transición al nuevo Título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores con la adaptación de las asignaturas superadas según la siguiente tabla en la que figuran las equivalencias:

**NOTA: Se incluye una tabla de adaptaciones que podrá ser actualizada dependiendo del desglose definitivo de cada materia en asignaturas y de los criterios que la Universidad Complutense pueda establecer para la gestión interna de las adaptaciones. Una Comisión designada al efecto resolverá los posibles conflictos que puedan surgir en la aplicación de dicha tabla.**

Asignatura de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (Plan 1998)	Créditos	Asignatura del Grado en Ingeniería de Computadores	Créditos
Cálculo	6	Métodos matemáticos de la ingeniería	12
Álgebra	6	Matemática discreta y lógica matemática	12
Matemática discreta	7,5		
Lógica	4,5		

Introducción a la programación	9	Fundamentos de la programación	12
Laboratorio de programación I	4,5		
Fundamentos de computadores	7,5	Fundamentos de computadores	12
Laboratorio de fundamentos de computadores	4,5		
Fundamentos físicos de la informática	7,5	Fundamentos de electricidad y electrónica	6
Economía de la empresa	6	Gestión empresarial	6
Estructura y tecnología de computadores	15	Tecnología de computadores	6
		Estructura de computadores	6
Estadística	7,5	Métodos estadísticos	6
Sistemas operativos	6	Sistemas operativos	6
Ficheros y bases de datos	9	Bases de datos	6
Redes	7,5	Redes	6
Estructuras de datos y de la información	12	Estructuras de datos y Algoritmos	9
Laboratorio de programación II	9	Tecnología de la programación	12
Programación orientada a objetos	4,5		
Metodología y tecnología de la programación	12	Diseño de Algoritmos	6
Ingeniería del software I	6	Ingeniería del software	9
Ingeniería del software II	6		

Adicionalmente se propone la adaptación en bloque de 180 ECTS del grado para todos aquellos alumnos que hayan cursado todas las materias troncales (96 créditos) y obligatorias (75 créditos) y las asignaturas optativas Ingeniería del software 1 (6 créditos) e Ingeniería del software 2 (6 créditos). Estos alumnos deberán cursar las siguientes asignaturas para obtener el grado:

- Ampliación de redes (6 ECTS)
- Sistemas web (6 ECTS)
- Programación de sistemas y dispositivos (6 ECTS)
- Sistemas empujados (6 ECTS)
- Ética, legislación y profesión (6 ECTS)
- Arquitectura de computadores (6 ECTS)
- Sistemas inteligentes (6 ECTS)
- Programación de sistemas distribuidos (6 ECTS)
- Trabajo de fin de grado (12 ECTS)

No obstante, la anterior propuesta estará sujeta al desarrollo del artículo único, apartado 32 de la Ley Orgánica 4/2007, que modifica la Ley Orgánica 6/2001, de noviembre de Universidades.

#### **Equivalencia entre los estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y Graduado en Ingeniería de Computadores:**

Aquellos estudiantes que hayan comenzado sus estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y no los hayan finalizado podrán efectuar una transición al nuevo Título de Graduado/a en Ingeniería de Computadores con la convalidación de las asignaturas superadas según la siguiente tabla en la que figuran las equivalencias:

**NOTA: Se incluye una tabla de convalidaciones que podrá ser actualizada dependiendo del desglose definitivo de cada materia en asignaturas y de los criterios que la Universidad Complutense pueda establecer para la gestión interna de las mismas. Una Comisión designada al efecto resolverá los posibles conflictos que puedan surgir en la aplicación de dicha tabla**

<b>Asignatura de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (Plan 1998)</b>	<b>Créditos</b>	<b>Asignatura del Grado en Ingeniería de Computadores</b>	<b>Créditos</b>
Cálculo elemental	6	Métodos matemáticos de la ingeniería	12
Álgebra	6		
Matemática discreta	7,5	Matemática discreta y lógica matemática	12
Lógica	4,5		
Introducción a la programación	9	Fundamentos de la programación	12
Laboratorio de programación I	4,5		
Fundamentos de computadores	7,5	Fundamentos de computadores	12
Laboratorio de fundamentos de computadores	4,5		

Fundamentos de electricidad y electrónica	6	Fundamentos de electricidad y electrónica	6
Técnicas de Organización y Gestión Empresarial 1	6	Gestión empresarial	6
Estructura y tecnología de computadores	9	Estructura de computadores	6
Estadística	9	Métodos estadísticos	6
Sistemas operativos	6	Sistemas operativos	6
Ficheros y bases de datos	12	Bases de datos	6
Redes	7,5	Redes	6
Estructuras de datos y de la información	12	Estructura de datos y algoritmos	9
Laboratorio de programación II	9	Tecnología de la programación	12
Programación orientada a objetos	4,5		
Metodología y tecnología de la programación	12	Diseño de algoritmos	6
Ingeniería del software I	6	Ingeniería del software	9
Ingeniería del software II	6		

No obstante, la anterior propuesta estará sujeta al desarrollo del artículo único, apartado 32 de la Ley Orgánica 4/2007, que modifica la Ley Orgánica 6/2001, de noviembre de Universidades

**Equivalencia entre los estudios de Ingeniería en Informática y Graduado en Ingeniería de Computadores:**

Aquellos estudiantes que hayan comenzado sus estudios de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y no los hayan finalizado podrán efectuar una transición al nuevo Título de Graduado/a en Ingeniería de computadores con la convalidación de las asignaturas superadas según la siguiente tabla en la que figuran las equivalencias:

**NOTA: Se incluye una tabla de convalidaciones que podrá ser actualizada dependiendo del desglose definitivo de cada materia en asignaturas y de los criterios que la Universidad Complutense pueda establecer para la gestión interna de las mismas. Una Comisión designada al efecto resolverá los posibles conflictos que puedan surgir en la aplicación de dicha tabla.**

Asignatura de Ingeniería en Informática (Plan 1998)	Créditos	Asignatura del Grado en Ingeniería de Computadores	Créditos
Análisis matemático	6	Métodos matemáticos de la ingeniería	12
Álgebra	6		
Matemática discreta	7,5	Matemática discreta y lógica matemática	12
Lógica	4,5		
Introducción a la programación	9	Fundamentos de la programación	12
Laboratorio de programación I	4,5		
Fundamentos de computadores	7,5	Fundamentos de computadores	12
Laboratorio de fundamentos de computadores	4,5		
Fundamentos físicos de la informática	6	Fundamentos de electricidad y electrónica	6
Economía de la empresa	6	Gestión empresarial	6
Tecnología de computadores	7,5	Tecnología de Computadores	6
Estructura de computadores	7,5	Estructura de computadores	6
Estadística	7,5	Métodos estadísticos	6
Sistemas operativos	6	Sistemas operativos	6
Bases de datos y sistemas de información	12	Bases de datos	6
Redes	9	Redes	6
Estructuras de datos y de la información	15	Estructura de datos y algoritmos	9
Laboratorio de programación II	9	Tecnología de la programación	12
Programación orientada a objetos	4,5		
Metodología y tecnología de la programación	12	Diseño de algoritmos	6
Ingeniería del software	18	Ingeniería del software	9

Arquitectura e ingeniería de computadores	9	Arquitectura de computadores	6
Inteligencia artificial e ingeniería del conocimiento	9	Sistemas inteligentes	6
Procesadores de lenguaje	9	Lenguajes de programación y procesadores de lenguaje	6

No obstante, la anterior propuesta estará sujeta al desarrollo del artículo único, apartado 32 de la Ley Orgánica 4/2007, que modifica la Ley Orgánica 6/2001, de noviembre de Universidades.

### 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

El plan de estudios que se extingue es el de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas, cuyas directrices generales propias aparecen recogidas en el Real Decreto 1461/1990 de 26 de octubre, BOE de 20 de noviembre de 1990. El plan de estudios que configura las materias y establece la secuencia temporal viene establecido en la Resolución de 14 de abril de 1997 (BOE 13 de mayo de 1997), que es una adaptación del Plan de Estudios de Resolución de 14 de septiembre de 1992 (BOE de 25 de septiembre de 1992).

## 11. RECUSACIONES

**11.1 ¿La universidad solicitante recusa algún miembro de la Comisión de evaluación de la rama de conocimiento del título que se presenta a la solicitud de evaluación para la verificación? (marque con X lo que proceda)**

No hay recusaciones	
---------------------	--